N° 18 31 DÉCEMBRE 1937

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : L. OLIVIER (1890-1910).
Directeurs : J.-P. LANGLOIS (1910-1923), L. MANGIN (1924-1937).

Directeur :
R. ANTHONY, Professeur au Muséum national d'Histoire Naturelle.

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences physiques et chimiques.

Le problème de la stabilité moléculaire en fonction du pH.

On sait aujourd'hui que les divers types de solutions aqueuses que peut fournir un même corps sont souvent loin de correspondre à une invariabilité de celui-ci. Depuis une quinzaine d'années, un magnifique ensemble de recherches a été entrepris à l'Institut de Physique biologique de la Faculté de Médecine de Strasbourg, sous l'active direction du Professeur Fred Vlès, pour envisager systématiquement les rapports entre la constitution moléculaire des corps dissous et le pH. « Il avait paru utile, écrit à ce propos M. Vlès, de rechercher si, dans les électrolytes organiques, les équilibres de dissociation électrolytique n'engagent pas en réalité des transformations profondes, et si les données des biologistes sur les protides, ainsi que celles des physico-chimistes sur les indicateurs colorés, n'étaient pas en réalité de simples cas particuliers de phénomènes plus généraux et de lois simples ». Dans les recherches qu'ils ont entreprises pour déceler les modifications moléculaires des corps dissous à des pH différents, M. Vlès et ses collaborateurs ont fait appel à diverses propriétés physiques : pouvoir rotatoire, spectre ultra-violet, etc.

Dans un travail des plus intéressants [1], M. Vlès vient de dresser un bilan des principaux résultats acquis à l'heure actuelle dans ce domaine; nous nous proposons d'en résumer ici les principales conclusions.

1. *Pouvoir rotatoire et pH.* — Le pouvoir rotatoire d'un électrolyte actif est, en solution aqueuse, rarement indépendant du pH de cette solution, et il évolue avec celui-ci. Une sensibilité à la réaction du milieu avait déjà été constatée dans quelques exemples : acide tartrique, malate de cuivre, nicotine. Mais la première étude systématique semble avoir été entreprise par Vlès et Vellinger à propos de l'acide tartrique : elle permit d'établir que la rotation spécifique, au lieu de garder une valeur constante comme on l'admettait jusqu'alors, varie en même temps que le coefficient pH, la courbe représentative du phénomène ayant une forme en S analogue à une courbe de titration. Les Auteurs montrèrent également qu'on peut calculer avec une excellente approximation la valeur du pouvoir rotatoire en fonction du coefficient pH en considérant ce pouvoir rotatoire comme la somme de termes relatifs à trois éléments : les deux anions $R^{=}$ et RH^{-} et la molécule non dissociée RH^2. Ce résultat permet de comprendre pourquoi il a toujours été si difficile de titrer rigoureusement au polarimètre des solutions d'acide tartrique pur : en effet, lorsque la concentration varie, il en est de même du coefficient pH et des conditions de dissociation de l'acide tartrique. Vellinger a étendu les résultats précédents à la pilocarpine, l'acide aspartique, la glucosamine et l'acide malique. D'autres confirmations furent apportées par Mlle Liquier à propos de bases actives (quinine, asparagine) et par M. Lapp et ses élèves à propos des sels de qui-

1. F. Vlès : *Bulletin de l'Association amicale des Ingénieurs-Chimistes diplômés de l'Institut de Chimie de Strasbourg*, juin 1937.

nine, de la spartéine, de la strychnine, de la brucine, de la pilocarpine, etc. Citons encore les travaux de Smolensky et Kozlowsky sur le pouvoir rotatoire des solutions alcalines de saccharose, etc.

Ainsi que l'a signalé pour la première fois M. Vlès, « tout se passe comme si dans un électrolyte actif la molécule indissociée et ses ions avaient des rotations différentes, et comme si la libération des ions H^+ ou OH^- par les valences acides ou basiques intervenait sur les propriétés des carbones ou des azotes asymétriques ».

2. *Spectre ultraviolet et pH.* — Au cours d'une étude sur la spectrophotométrie des indicateurs colorés de pH dans le spectre visible, M. Vlès avait été amené à reconnaître que si l'on caractérise l'absorption des matières colorantes par le rapport φ relatif au coefficient d'absorption pour deux longueurs d'onde différentes λ_1 et λ_2, on peut classer les indicateurs en plusieurs groupes, et trouver dans la considération de ce rapport une méthode permettant de dénombrer les constituants supplémentaires apparus au cours des virages dans la solution.

La même méthode a été étendue au domaine ultraviolet par M. Vlès et Mlle Gex en vue d'étudier les propriétés d'acides organiques incolores que l'on traita à la manière d'indicateurs ultraviolets dont on suivait les virages. L'étude de l'acide oxalique et de l'acide benzoïque permit de retrouver dans ces acides la présence des divers constituants fournis par la dissociation électrolytique, chaque élément possédant des caractéristiques spectrales particulières; elle montra en outre qu'il pouvait apparaître dans certaines régions de l'échelle des pH des constituants supplémentaires non prévus par la dissociation classique et correspondant à l'existence de structures moléculaires nouvelles.

Les problèmes que pose la variation des propriétés spécifiques moléculaires en fonction du pH, dans lesquels les faits dépassent en quelque sorte la dissociation des valences primaires prévues par les données usuelles, ont été par la suite l'objet d'un grand nombre de recherches de la part de M. Vlès et de ses collaborateurs. Parmi les corps organiques étudiés de ce point de vue nous citerons : la cocaïne, des composés oxy-azoïques, l'acide lévulique, l'acide phénique, des phénols nitrés, l'acide phényl-pyruvique, l'acide salicylique, etc. Dans le domaine de la chimie minérale elle-même, contrairement à ce qu'on eût pu penser, des phénomènes analogues ont été constatés : l'étude spectrale de l'acide nitrique et des nitrates alcalins a décelé l'existence de plusieurs états différents de l'ion NO^{3-}; celle des complexes cobaltiques et du permanganate de potassium a fourni des résultats analogues. Enfin, dans le comportement électrométriques d'électrodes métalliques au contact de solutions de pH variables, des faits voisins ont été retrouvés par MM. Vlès et Ugo et ont conduit ces auteurs à la notion de « points isopotentiels ».

A titre d'exemple, indiquons que l'étude spectrale de l'acide picrique a amené M. Molnar à admettre la présence, dans l'échelle des pH, de toute une série de formes successives dont l'existence, ainsi prévue, a été retrouvée par d'autres méthodes : ainsi dans l'acide picrique, les méthodes de transport électrique mettent en évidence que, aux pH très bas, l'acide picrique cesse de se comporter comme un anion et devient cathion; des phénomènes analogues ont été retrouvés par le même auteur sur d'autres acides organiques comme l'acide benzoïque ou l'acide oxalique, et sur le phénol lui-même.

Dans le cas de l'acide phénique, l'étude spectrophotométrique dans le domaine ultraviolet a conduit Mlle Gex à admettre pour la molécule phénolique l'existence d'une forme supplémentaire et on pourrait de même songer à l'apparition, déjà envisagée hypothétiquement par les chimistes dans d'autres circonstances, d'une hémiquinone. Dans le cas de l'acide salicylique, Mlle Schulher a été également amenée à admettre l'existence de formes de supplément non prévues par les théories usuelles.

« On a donc ainsi entre les mains, écrit M. Vlès, par cette technique des rapports ultra-violets, une méthode fine d'exploration qui permet de déceler dans certaines conditions des transformations inattendues de molécules. Aux chimistes d'examiner lesquelles de ces transformations sont compatibles avec les propriétés réactionnelles de ces molécules. »

En ce qui concerne l'interprétation des phénomènes constatés, le même auteur s'exprime ainsi : « Qu'il s'agisse de structures différentes ou d'états différents (on pourrait songer à une variation du champ électrostatique moléculaire agissant, à la manière d'un effet Starke, sur la forme des bandes d'absorption) toujours est-il que les formes peuvent être admises comme passant de l'un à l'autre suivant une loi de masses; c'est-à-dire que d'après le mode usuel de nos raisonnements le processus correspond bien plus à une réaction chimique réversible qu'à un simple changement de propriétés physiques. Les valences principales primaires, considérées classiquement comme ionogènes, étant dépassées en nombre, on peut songer, en première approximation, à une intervention de valences secondaires sur lesquelles se feraient, par exemple, des hydratations successives. »

3. *Autres phénomènes.* — De toutes parts surgissent d'autres phénomènes qui confirment ou prolongent les constatations précédentes. Ainsi la fluorescence des électrolytes se présente comme une fonction du coefficient pH. Il en est de même des propriétés des ampholytes, dont les mélanges dans certaines régions de l'échelle des pH peuvent faire apparaître des corps nouveaux, véritables complexes de complexes. C'est surtout dans les protides que ces notions trouvent leur application; des recherches récentes sur la perte de stabilité de diverses substances de ce groupe dans certaines zones de pH leur servent d'exemple.

Signalons encore qu'en dehors des actions se rattachant aux variations du coefficient pH, c'est-à-dire à l'acidité et à l'alcalinité, on a été amené à reconnaître l'existence de phénomènes analogues liés

au coefficient rH en rapport avec les actions d'oxydo-réduction et au coefficient dit de « massivité », relatif à l'action des électrolytes neutres, dont on doit la considération si féconde à M. Vlès.

« Ainsi donc, conclut M. Vlès, quelle que soit la propriété optique employée comme détecteur (et surtout avec l'aide de l'ultraviolet, technique plus fine et paraissant pénétrer davantage dans la structure de la molécule), les molécules que l'on promène dans l'échelle des pH nous paraissent maintenant s'écarter sensiblement de la rigidité à laquelle on eût pu s'attendre d'après les données classiques. Ces molécules nous présentent pour la plupart des domaines de stabilité, dans lesquels elles restent identiques à elles-mêmes, et dont nous savons fixer les limites; mais il peut y avoir dans l'échelle des pH, comme aussi dans celle des rH et celle des massivités, des domaines successifs différents de stabilité, plus ou moins restreints, que la molécule ne peut atteindre et franchir sans subir des transformations équilibrées par des lois de masses, en vertu desquelles ses propriétés physico-chimiques sont modifiées. Il est évident qu'au delà des caractéristiques physico-chimiques, le chimiste doive s'attendre à trouver également modifiées les propriétés réactionnelles, à condition qu'il sache en trouver des tests assez délicats. »

A. Boutaric.

Constitution du potentiel grille de l'oscillateur électrostatique.

Le fonctionnement de cet oscillateur étant basé, en somme, sur les charges et les décharges de la grille, il faut permettre à cette électrode, d'emmagasiner des électrons en quantité suffisante pour couper périodiquement le courant plaque.

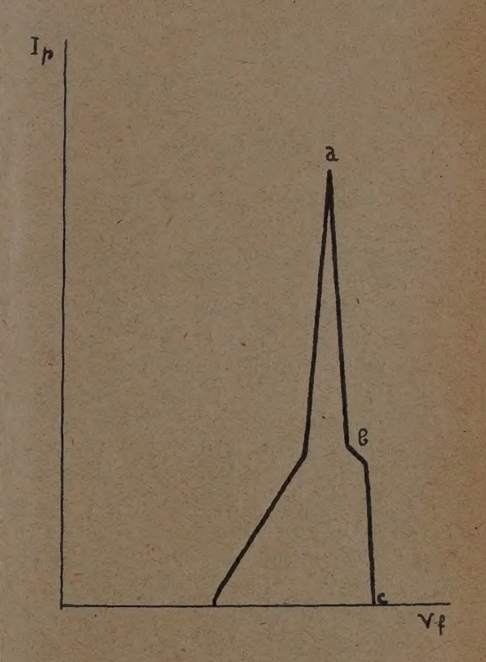
En principe, plus le potentiel anodique normal est élevé, plus petite doit être la capacité de couplage; plus, la self doit être grande. Dans certains cas même, il est indispensable d'alimenter la plaque en alternatif, de façon à rendre, par effet électrostatique, l'armature grille positive pendant la moitié du temps. Ce procédé provoque un important appel d'électrons par l'ensemble grille-armature.

Le potentiel de grille ne doit pas pouvoir atteindre des valeurs positives trop élevées; le filament pouvant, dans ces conditions, rentrer en contact avec elle.

Dans le cas de l'alimentation en continu, l'armature reliée à la grille est constamment négative, elle refuse les charges électroniques.

La grille chargée positivement par la répartition de ce potentiel, attire les électrons sans pouvoir les capter en assez grand nombre. Le bombardement qui en résulte, entraîne une émission d'électrons secondaires contribuant à élever le potentiel. Le flux cathode-anode est extrêmement violent, la plaque rougit, et le tube est détruit.

Il est toujours utile d'atteindre le courant de saturation-plaque, par le chauffage (point a sur la figure) de manière à favoriser la charge statique de la grille et à obtenir une oscillation intense (point b sur la figure) si la tension filament dépasse une certaine valeur, le courant plaque est bloqué par saturation électronique de la grille (point c sur la figure).



Etant donné l'intérêt d'avoir un potentiel anodique élevé, il y a un compromis entre ce potentiel et le pouvoir émissif du filament.

On peut d'ailleurs espérer que la création de nouveaux tubes spécialement étudiés pour couper périodiquement le circuit anodique par le champ électrostatique de la grille, permettra d'obtenir des émissions plus puissantes encore en rendant possible l'alimentation de la plaque en hauts potentiels continus.

Enfin, un champ magnétique d'une centaine de gauss, normal aux trajectoires électroniques, agit dans le même sens que le chauffage du filament. Cette action est très caractérisée lorsque la self de la grille est shuntée par sa capacité.

En général, un champ magnétique d'une trentaine de gauss diminue le rendement. Un champ d'une centaine de gauss a le même effet s'il est parallèle aux trajectoires des électrons.

Voir la *Revue Générale des Sciences* des : 31 juillet 1935, 30 juin 1936, 30 novembre 1936, 15 avril 1937, 15 novembre 1937.

Henry Copin.

REVUE DE BIOLOGIE

L'EMBRYOLOGIE

I. — LA GASTRULATION CHEZ LES CORDÉS

Introduction.

L'Embryologie descriptive a connu, dans le dernier tiers du XIXe siècle, un remarquable essor qui nous a valu de connaître de façon précise le mode de développement des grands types d'organisation animale. Le ferment qui a animé, pendant cette période, toute l'Embryologie, était la fameuse « loi biogénétique fondamentale », énoncée par Fritz Müller, en 1864, et reprise et développée par Ernst Haeckel. On sait que les zoologistes espéraient pouvoir reconstituer, par la connaissance des stades embryonnaires et larvaires, les étapes qu'un organisme avait traversées au cours de son histoire, c'est-à-dire sa phylogénie. Il n'est pas dans notre intention de faire ici la critique de cette conception, ni de rechercher comment elle doit être modifiée pour s'adapter à nos connaissances actuelles. Qu'il nous suffise de constater un fait : c'est que cette idée du parallélisme de l'ontogénie et de la phylogénie qui a été si utile en provoquant la floraison de recherches qui ont fondé l'Embryologie descriptive moderne, a perdu de sa force et de son intérêt, au point de ne plus guère représenter maintenant qu'un thème d'école.

Le magnifique mouvement qui anime l'Embryologie contemporaine puise son inspiration à de tout autres sources. Ce qui caractérise la Biologie moderne et l'oppose aux Sciences de la Nature, cultivées par nos devanciers, c'est, disais-je, dans le premier article de cette *Revue* [1], la substitution de la méthode expérimentale à la simple observation des formes et des phénomènes. Le bien fondé de cette proposition ne saurait pas trouver de meilleure justification que dans l'examen des tendances de l'Embryologie moderne. L'Embryologie expérimentale ou Embryologie causale (Brachet) a connu, à la suite de la vigoureuse impulsion de Wilhelm Roux, le fondateur de la mécanique du développement (Entwicklungsmechanik) une fortune telle qu'on doit la considérer comme représentant, avec la Génétique, l'une des lignes de recherches les plus fécondes de la Biologie moderne.

Il est d'ailleurs des plus curieux et des plus intéressants de remarquer que l'essor de l'Embryologie expérimentale a redonné, par contre-coup, un regain d'actualité à l'Embryologie descriptive. Les expériences consacrées à la recherche des déterminismes ontogéniques ont obligé le biologiste à posséder une connaissance approfondie des processus embryogéniques et l'ont amené à revoir et à reprendre les notions classiques considérées comme définitivement acquises. Or, c'est avec un étonnement profond que les embryologistes ont appris que les mécanismes essentiels de l'ontogenèse d'un animal tel que le Triton ou le Crapaud, dont le développement avait donné lieu à tant de travaux, et dont tous les stades paraissaient connus, dans leurs moindres détails, avaient été parfaitement méconnus, et obéissaient à un dynamisme dont nous n'avions, il y a une douzaine d'années, aucune idée. La gastrulation des Vertébrés ou plus généralement celle de tous les Cordés, s'est révélée le résultat d'une série de processus très particuliers que l'on a observés, avec des variantes secondaires, dans toutes les formes de cet embranchement. C'est le renouvellement de nos connaissances, en Embryologie descriptive, ou plus exactement ce que les recherches effectuées depuis une douzaine d'années sur la gastrulation des Cordés nous ont apporté de nouveau qui fera l'objet de cette première *Revue d'Embryologie*. Ces recherches ont mis en évidence un ensemble de notions fécondes qui marquent une étape capitale dans l'histoire de l'Embryologie et qui sont appelées à remplacer et à jouer le rôle que tenait la fameuse « théorie des feuillets » dans l'Embryologie classique.

Il ne saurait être question, dans cet article de quelques pages, de donner une description détaillée de la gastrulation, dans les différents groupes de Cordés. Le lecteur français voudra bien se reporter à la deuxième édition du *Traité d'Embryologie des Vertébrés* d'A. Brachet, revue par Dalcq et Gérard (1935) et à la mise au

1. *Rev. gén. des Sc.*, XLVI, n° 1, 1935.

point malheureusement déjà dépassée de Hatt (1935). Pour plus de détails, le lecteur consultera les travaux signalés à la fin de cet article. Nous nous bornerons à tracer les grandes lignes des processus gastrulaires, et nous nous efforcerons de mettre en évidence ce que les recherches modernes ont apporté de vraiment neuf dans notre conception de ce stade essentiel de l'ontogenèse.

Ces études ont été inaugurées par les observations de Goerttler (1925) et surtout par les admirables recherches de Vogt (1926, 1929), sur les Batraciens. Elles ont été suivies d'une série de recherches qui, exception faite des Mammifères, ont couvert à peu près la totalité du phylum des Vertébrés. Citons, en particulier, les recherches de Wintrebert (1930-1934) et de Pasteels (1936, 1937) sur le Discoglosse, de Weissenberg (1933, 1934) sur la Lamproie, de Vandebroek (1936) sur les Sélaciens, d'Oppenheimer (1935) et de Pasteels (1936) sur les Téléostéens, de Pasteels (1937) sur la Tortue, de Gräper (1929), de Wetzel (1929) et de Pasteels (1937), sur le Poulet. Ajoutons que le mémoire classique de Conklin (1905) sur l'Ascidie, *Styela partita*, et les recherches plus récentes (1932) du même auteur sur l'*Amphioxus* permettent d'établir des comparaisons extrêmement suggestives et importantes entre les Vertébrés et les Procordés, et de montrer la généralité des processus observés dans le phylum des Cordés. C'est d'ailleurs le grand intérêt de ces recherches que d'avoir permis, par la comparaison des stades gastrulaires dans les différentes classes de Cordés, l'établissement d'une *Embryologie comparée* assise sur des bases beaucoup plus sûres que l'ancienne Anatomie comparée qui se fondait sur la comparaison exclusive d'organes adultes et trop souvent problématiquement homologues.

Méthodes et Technique.

La méconnaissance, jusqu'à une date toute récente des mécanismes de la gastrulation est due au manque de technique appropriée et à l'emploi exclusif de la méthode des coupes sériées. La méthode des coupes sériées, tout en restant précieuse à tant d'égards, est incapable de révéler l'existence de mouvements et de déplacements cellulaires. Or, la gastrulation consiste essentiellement en la mise en place définitive des organes de l'embryon. Cette mise en place est la conséquence de mouvements cellulaires. C'est dire que la méthode des coupes se révèle absolument inadéquate pour suivre la marche des phénomènes gastrulaires.

Le grand mérite de Vogt consiste à avoir mis au point une méthode capable de rendre compte des mouvements gastrulaires. Elle consiste dans le repérage des ébauches effectué grâce à des marques colorées; ces marques sont déterminées par l'apposition, à la surface de l'œuf, de très petits fragments d'agar imprégnés de colorants vitaux : bleu de Nil, brun Bismarck, rouge neutre. Ces marques colorées persistent longtemps, sans altérer la marche du développement, et permettent de suivre le sort des territoires disposés à la surface de la blastula, jusque dans la gastrula et la neurula. On a même pu, grâce à une méthode due à Lehmann, conserver la coloration due au bleu de Nil et la retrouver sur coupes.

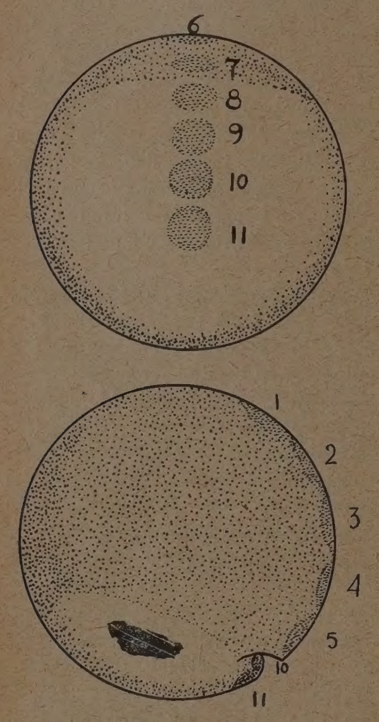
Les mouvements morphogénétiques.

La mise en place des organes qui caractérise la gastrulation est le résultat d'une série de mouvements concomitants que l'on peut désigner sous le nom de *mouvements morphogénétiques* (Gestaltungsbewegungen de Vogt). Ces mouvements ont pu être suivis grâce à l'emploi de la méthode des marques colorées précédemment signalée. Ces mouvements sont d'ailleurs difficiles à décrire parce que 1° ils se passent à l'intérieur d'une sphère et que nous ne possédons, pour les expliquer que des figures tracées dans un plan; 2° parce que nous ne possédons que des moyens rudimentaires pour représenter des mouvements : lignes, flèches, etc. Vogt a distingué plusieurs types de mouvements morphogénétiques. Les quatre principaux sont les suivants :

1° *Invagination*. — Ce mouvement essentiellement caractéristique de la gastrulation détermine l'enroulement, autour des lèvres du blastopore, des territoires superficiels, et leur disparition à l'intérieur de la gastrula. Chez tous les Cordés, c'est suivant la lèvre dorsale du blastopore que ce reploiement atteint son maximum d'extension. Ce reploiement est facile à mettre en évidence grâce à la méthode des marques colorées. Une série de marques colorées tracées à la surface de la blastula se déplacent au cours de la gastrulation, vers le blastopore et y disparaissent successivement. En disséquant la gastrula, les marques colorées se retrouvent dans le feuillet interne de la gastrula (fig. 1). On reconnaît grâce aux marques colorées, que le matériel qui s'invagine au niveau de la lèvre dorsale donne la notocorde, tandis que les territoires qui s'enroulent autour des lèvres latérales fournissent le mésoderme. Le mésoderme et la corde ont donc une origine péri-blastoporale, et le fait paraît absolument général chez les Cordés. Le mésoderme naît donc, chez les

Vertébrés indépendamment de l'endoderme, et, l'on ne saurait faire dériver le premier du second. Les deux feuillets sont mis en place simultanément chez les Vertébrés inférieurs, avec un décalage plus ou moins important chez les Amniotes.

nœud de Hensen des Oiseaux et des Mammifères, connu depuis longtemps, est un mouvement d'extension typique. Cette extension est le résultat de mouvements cellulaires, et non d'une multiplication cellulaire. Le cas de la corde dorsale, où les



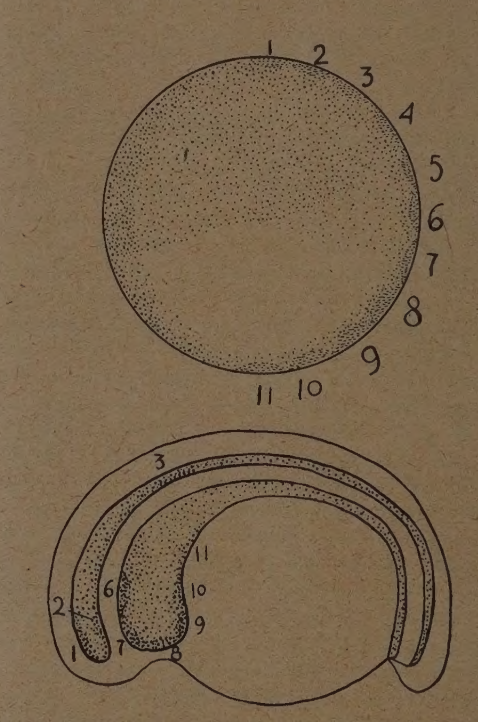


Fig. 1. — Déplacements de marques colorées (numérotées de 1 à 11) au cours de la gastrulation d'un Urodèle (d'après Vogt). — I. Blastula vue par le pôle végétatif. — II. Blastula vue de profil. — III. Gastrula vue de profil (les marques 6-9 ont disparu à l'intérieur de l'invagination gastruléenne. — IV. Neurula ouverte ; en haut, le tube nerveux, en dessous l'archentéron.

2° *Convergence.* — Les territoires des différentes ébauches sont étalés en largeur à la surface de la blastula, perpendiculairement à l'axe végétatif (voir plus loin). Dans l'embryon âgé et dans l'adulte, les organes axiaux sont au contraire disposés suivant une bande assez étroite correspondant à la région dorsale de l'embryon, parallèlement à l'axe végétatif. Ce changement de disposition est lié à des mouvements de convergence qui rassemblent les matériaux latéraux vers l'axe de l'embryon. La convergence est une *concentration axiale* des matériaux latéraux de la blastula (fig. 2).

3° *Extension.* — Les mouvements d'extension correspondent à un allongement, à un étirement des matériaux organogènes dans le sens de l'axe embryonnaire. Il semble que, chez tous les Cordés, l'extrémité antérieure soit un point fixe, et que l'extension se fasse vers l'arrière. Le recul du mitoses cessent de façon précoce, est typique à cet égard.

4° *Epibolie.* — C'est le mouvement qui assure le recouvrement de tout l'embryon par le feuillet externe.

Définition de la Gastrulation.

Les découvertes récentes ne permettent plus de conserver la notion de la gastrula comprise dans le sens que lui donnaient les embryologistes de la fin du XIXe siècle. Il est certainement inexact de définir la gastrulation comme la réalisation d'une forme larvaire à deux feuillets (gastrula) dont l'interne délimite un intestin primitif ou *archentéron* s'ouvrant au dehors par une bouche primitive ou *blastopore.* Si une telle définition s'applique à plusieurs formes larvaires d'Invertébrés, et encore à celle de l'*Amphioxus*, elle ne

saurait cependant être conservée en raison des trop nombreuses exceptions qu'elle présente. On sait, en effet que la « gastrula » est dépourvue d'archentéron chez de nombreux Invertébrés (beaucoup d'Annélides, de Polyclades, de Rotifères, face de la blastula ». Quant au blastopore, nous dirons que c'est le point d'entrée en profondeur des ébauches corda-mésodermiques et endodermiques.

Les transformations caractéristiques de la gas-

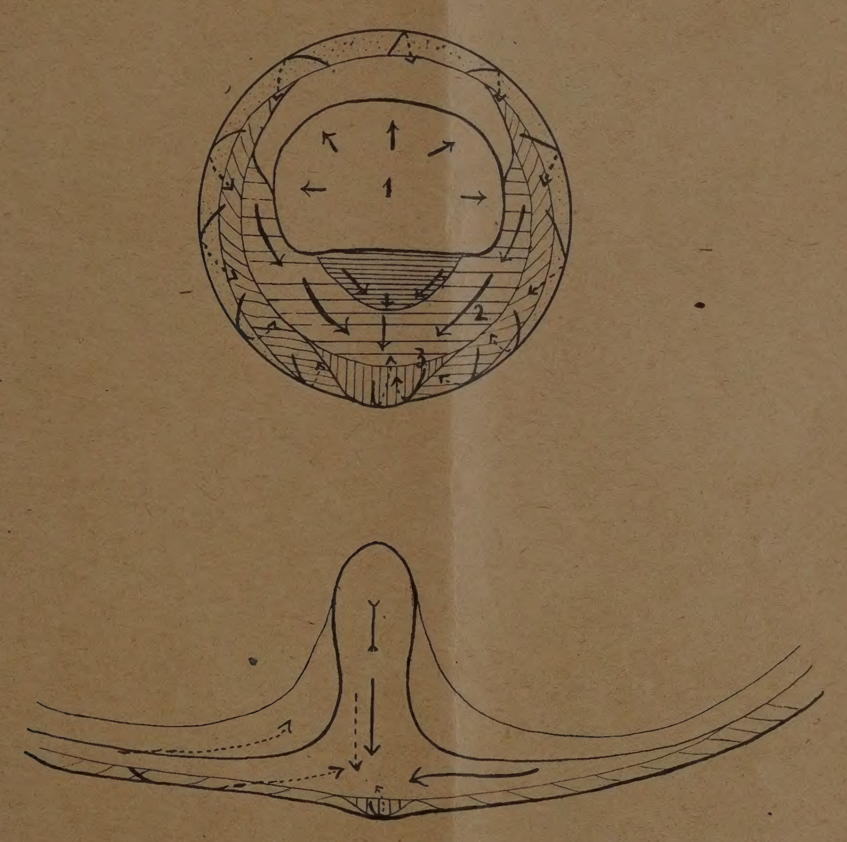


Fig. 2. — Mouvements morphogénétiques dans le germe de Truite (d'après Pasteels). — I. Gastrula : 1, mouvements d'épibolie; 2, mouvements de convergence ; 3, mouvements d'invagination. — II. Stade plus âgé montrant les mouvements d'extension dirigés vers l'arrière.

d'Arthropodes), chez les Téléostéens et les Amniotes. Au cas où l'on se rallierait à la définition précédente, le blastopore ne saurait conserver son nom chez les Amniotes, car il a perdu ses connexions avec l'endoderme.

Si nous voulons éviter ces contradictions et donner une définition de la gastrulation qui s'applique en toute occurrence, nous devons lui réserver une *acception purement cinétique*. La gastrulation, c'est essentiellement la mise en place des organes de l'embryon et, en particulier des organes axiaux de l'embryon, grâce à des mouvements dits mouvements morphogénétiques. Nous pouvons faire nôtre la définition donnée par Pasteels (1936, 1937) : « La gastrulation est la migration et la mise en place, dans le corps embryonnaire, des divers territoires répartis primitivement à la surtrulation sont le fait de mouvements cellulaires, et *non* celui de proliférations cellulaires tirant leur source d'abondantes mitoses.

Les Plans des Territoires présomptifs et l'Embryologie comparée.

Vogt a eu l'heureuse idée de dresser le plan des territoires présomptifs de la blastula et de la jeune gastrula. Le procédé employé pour établir un tel plan est théoriquement très simple. Il suffit de marquer, à l'aide de repères colorés, sur une série de blastulas, les différentes régions périphériques et de suivre leur évolution. On reporte, à chaque expérience, le résultat sur un modèle, et, lorsque les expériences ont été suffisamment nombreuses, le modèle fournit le plan

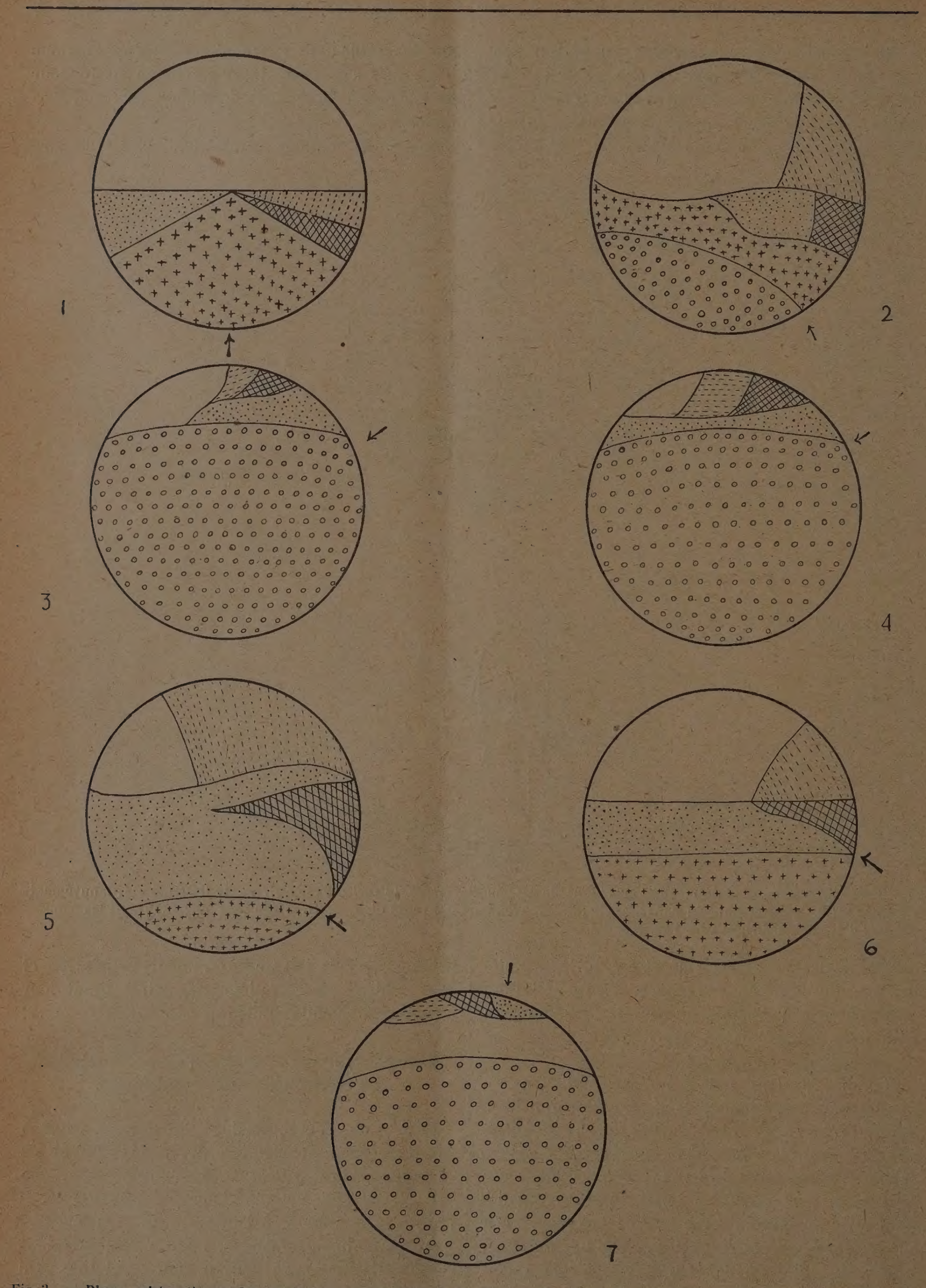


Fig 3. — Plans schématiques des territoires présomptifs de la blastula de divers Cordés (inspirés des figures de Conklin, Weissenberg, Vandebroek, Pasteels et Vogt). — 1, Procordés ; 2, Cyclostomes ; 3, Sélaciens ; 4, Téléostéens ; 5, Urodèle ; 6, Anoure ; 7, Sauropsidé. — Blanc : ectoderme ; traits interrompus : territoire neural ; quadrillé : territoire cordal ; pointillé : mésoderme ; croix : endoderme ; petits cercles : vitellus.

des territoires présomptifs de la blastula. Il est bien entendu que, dans la pratique, l'établissement d'un plan détaillé constitue une œuvre fort laborieuse et de longue haleine.

Il n'est pas dans notre intention d'étudier le détail des différents plans qui ont été tracés et qui sont relatifs aux animaux dont nous avons donné la liste plus haut. Il est par contre du plus haut intérêt de rapprocher ces différents plans, car leur confrontation permet d'établir des comparaisons extrêmement suggestives et de jeter les bases d'une *Embryologie comparée*. La figure 3 représente, d'une façon un peu schématique, mais comparative, le plan des territoires présomptifs dans la blastula de sept types de Cordés.

Ces schémas permettent d'apercevoir les ressemblances et les différences qui se manifestent dans la disposition des ébauches. Nous laisserons de côté les ébauches endodermiques qui se prêtent mal à des comparaisons de ce genre. La disposition des ébauches endodermiques, très différente suivant les groupes, les connexions variables qu'elles présentent avec le vitellus, leur origine mal connue et certainement profondément modifiée chez les Amniotes, interdisent jusqu'à présent d'établir des comparaisons fructueuses.

Un fait frappant qui se dégage de l'examen des schémas de la figure 3 est la présence constante, chez tous les Cordés, *de trois croissants* étalés en largeur, et correspondant, d'avant en arrière, aux territoires présomptifs du système nerveux, de la corde et du mésoderme. Les rapports de ces trois territoires sont, dans tous les cas, essentiellement les mêmes, ce qui souligne une fois de plus l'unité fondamentale du phylum des Cordés.

Le plan au premier abord le plus aberrant est celui des *Procordés*. Remarquons cependant que le croissant gris de l'œuf de l'Ascidie *Styela* correspond manifestement — en partie tout au moins — au croissant gris de l'œuf de Grenouille; tous deux occupent la même situation dans l'œuf, et tous deux donnent naissance à la corde dorsale. Quant au croissant jaune de l'œuf de *Styela*, territoire mésodermique présomptif, il correspond évidemment au mésoderme postérieur de la blastula des Batraciens, et son particulier développement s'explique sans doute par l'importance que prennent, chez les larves d'Ascidies, la queue et la musculature caudale. L'ébauche nerveuse beaucoup moins développée chez les Procordés que chez les Batraciens tient à la différence de développement du système nerveux dans les deux groupes.

Chez les Vertébrés, on peut distinguer deux grands types d'architecture correspondant respectivement aux Anamniotes et aux Amniotes. Les plans des ébauches sont très semblables dans les différents groupes d'Anamniotes, et ne diffèrent les uns des autres que par l'étendue plus ou moins grande des territoires présomptifs mésodermiques. La quantité de vitellus n'influe que superficiellement sur la gastrulation. Les plans d'ébauches des Anoures et des Téléostéens sont très semblables bien que les œufs des premiers, d'une richesse moyenne en vitellus, se segmentent totalement, tandis que les œufs des seconds, très chargés de réserves, présentent une segmentation partielle et discoïdale.

Le plan des Amniotes paraît assez différent de celui des Anamniotes. La masse vitelline s'individualise complètement et n'est reliée à l'embryon que par une zone d'ectoderme extraembryonnaire. Le blastopore n'est plus marginal, mais devient central. Enfin, la ligne primitive des Oiseaux et des Mammifères, bien que représentant manifestement une formation de nature blastoporale, n'a pas d'équivalent strict chez les Vertébrés inférieurs. Ces différences soulignent une fois de plus les caractères très particuliers des Amniotes qui les éloignent notablement des Vertébrés inférieurs. Embryologiquement, plus encore qu'anatomiquement, l'Amniote réalise, dans la série des Vertébrés, un type d'organisation très personnel.

A. Vandel,
Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

BIBLIOGRAPHIE

Abréviations : *A. B.* Archives de Biologie.
— *A. E. M.* Archiv für Entwicklungsmechanik.

Ouvrages généraux.

Brachet (A.) : Traité d'Embryologie des Vertébrés. — 2e Edit. revue et complétée par A. Dalcq et P. Gérard. — Paris. 1935.

Hatt (P.) : Les mouvements morphogénétiques dans le développement des Vertébrés. — Paris. 1935.

Ascidies.

Conklin (G.) : *Jour. Acad. Nat. Sc. Philadelphia.* — XIII. 1905.

Amphioxus.

Conklin (G.) : *Jour. Morphol.* — LIV. 1932.

Cyclostomes.

Weissenberg (R.) : *Sitzb. Gesell. naturf. Freunde. Berlin.* — X. 1933.

Id. *Anat. Anz.* — LXXIX. 1934.

Sélaciens.

Vandebroek (G.) : *A.B.* — XLVII. 1936.

Téléostéens.

Oppenheimer (J.) : *Proceed. Nat. Acad. Sc. Washington.* — XXI. 1935.

Pasteels (J.) : *A.B.* XLVII. 1936.

Batraciens.

GOERTTLER (K.) ; *A.E.M.* — CVI. 1925.
PASTEELS (J.) : *A.B.* — XLVII. 1936.
VOGT (W.) : *A. E.M.* — CVI. 1925. — CXX. 1929.
WINTREBERT (P.) : Titres et Travaux Scientifiques. — Paris. 1935.

Reptiles.

PASTEELS (J.) : *A.B.* — XLVIII. 1937.

Oiseaux.

GRAEPER (L.) : *A.E.M.* — CXVI. 1929.
PASTEELS (J.) : *A.B.* — XLVIII. 1937.
WETZEL (R.) : *A. E.M.* CXIX. 1929.

LA PHYSIQUE INTERNE DES MÉTAUX ET L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE SUPÉRIEUR

L' « Engineering » a publié (numéros des 23 avril au 28 mai 1937) un compte rendu des séances du Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux, qui s'est tenu à Londres, à l'Institut des Ingénieurs Civils, du 19 au 23 avril dernier.

Outre l'intérêt propre des questions traitées à ce Congrès, qui réunit environ six cents ingénieurs ou physiciens appartenant à vingt-cinq nations, et où plus de deux cents mémoires avaient été présentés, la lecture de ce compte rendu donne matière à réflexions d'ordre général.

Dans son discours inaugural, le président sir William BRAGG, dont les travaux sur la physique des métaux sont devenus classiques, au moins à l'étranger, fit remarquer tout d'abord que l'on pouvait considérer l'étude des essais à faire subir aux matériaux comme comportant trois phases successives, dont chacune était représentée parmi les mémoires soumis au Congrès.

— La première phase se rapporte à la définition et aux modalités d'exécution des essais les mieux appropriés aux conditions de plus en plus rigoureuses imposées par les progrès de la technique.

— La seconde comprend les tentatives faites en vue de rapporter le comportement des substances à leur structure intérieure. On a reconnu en effet que toutes les substances sont granulaires et que leurs propriétés dépendent de l'action de chaque grain sur ses voisins, et aussi de l'action de chaque atome sur ceux qui l'entourent.

— Enfin, dans la troisième phase se rangent les recherches entreprises pour expliquer ce comportement des substances en fonction des forces atomiques, recherches évidemment subordonnées à la connaissance exacte de leur structure.

On voit donc que la résolution d'un problème d'ordre essentiellement pratique et industriel, à savoir la recherche des conditions que doit remplir un matériau pour qu'on puisse l'incorporer sans crainte dans une construction ou dans une machine, à conduit à des recherches scientifiques de l'ordre le plus élevé sur la constitution des substances, et en quelque sorte sur le fonctionnement interne des particules dont elles sont composées.

On ne saurait trouver d'exemple plus frappant de la copénétration de la théorie et de la pratique, de la science et de l'industrie, et l'on trouve là une nouvelle et remarquable vérification de la thèse si souvent défendue par l'illustre ingénieur et savant que fut Henri LE CHATELIER.

« La fusion de la théorie et de la pratique, écrivait-il en effet, doit être la préoccupation dominante de toux ceux qui s'intéressent tant aux progrès de la science pure qu'à ceux de l'industrie. L'isolement mutuel de ces deux branches des connaissances humaines, très accentué pendant la seconde moitié du XIXᵉ siècle, a eu une influence néfaste. On ne saurait trop énergiquement lutter contre une tendance qui n'a pas encore perdu tous ses défenseurs, tant dans le corps enseignant que parmi les ingénieurs. Faute d'une semblable collaboration, la science, privée de tout contrôle effectif, se perd en vaines imaginations, et l'industrie, privée d'une direction précise, s'immobilise dans des tâtonnements empiriques sans issue ».

Où en est-on actuellement en France de cette fusion de la théorie et de la pratique, réclamée par l'illustre physicien, et dont la nécessité ressort une fois de plus avec tant d'évidence de l'exposé de sir William BRAGG que nous venons de résumer ?

Le compte rendu de l'Engineering va pouvoir nous fournir à cet égard des renseignements significatifs, puisqu'aussi bien, comme l'a rappelé son président, le Congrès, tant par le nombre et la qualité de ses membres que par la nature et la multiplicité des mémoires qui lui ont été soumis, peut être légitimement regardé comme la représentation du progrès technique dans l'univers.

La participation respective à ses travaux des Ingénieurs et des Physiciens des vingt-cinq nations représentées peut donc servir en quelque sorte de mesure à l'intérêt attaché dans chacun de ces

pays à l'association si précieuse et si nécessaire, et au développement conjugué, de la science et de la technique.

Or, parmi la centaine d'ingénieurs ou de savants, anglais, américains, belges, roumains, polonais, suisses, etc., mentionnés dans l' « Engineering » comme ayant pris la parole au Congrès, ou comme auteurs de mémoires discutés en séances, on ne peut relever d'autres noms français que ceux de M. Castro, ingénieur aux aciéries d'Ugine, qui avait présenté un mémoire sur les inclusions non métalliques et sur leur détermination, et de MM. Portevin et Chevenard qui sont intervenus dans la discussion.

Par un contraste assez frappant qui fait ressortir quelle était vers le début du siècle, et quelle est aujourd'hui, la place occupée par la pensée française dans les domaines scientifique et industriel, c'est à deux métallurgistes français, faisant figure de précurseurs, Fremont et Osmond, que le Congrès fut conduit à rendre particulièrement hommage.

Attirant l'attention sur l'importance de l'essai au choc, sir Robert Hadfield, le métallurgiste universellement réputé, fit remarquer que la meilleure forme de cet essai était celle qu'avait employée, il y a trente ans, l'ingénieur français Fremont, et le professeur Benedicks, au cours de la séance qu'il présida, tint à rappeler, à l'occasion des progrès réalisés en métallographie, qu'il y avait à peu près quarante ans que le métallurgiste français Osmond avait recommandé la métallographie comme méthode d'essais des métaux et des alliages.

Sans vouloir tirer des conclusions trop absolues de la carence relative de notre représentation à ces assises internationales de la science et de la technique, et tout en la supposant passagère ou accidentelle, on ne saurait cependant ne pas la considérer comme un indice fâcheux et comme un avertissement à ne pas négliger.

En divisant en trois phases successives l'ensemble des recherches faisant l'objet des travaux du Congrès, sir William Bragg avait fait ressortir que les deux dernières, auxquelles se rapporte une partie importante des mémoires présentés, procédaient essentiellement d'une branche nouvelle de la physique qui, depuis une vingtaine d'années, a pris partout à l'étranger, et continue actuellement à y recevoir, un développement considérable.

C'est l'étude de la structure cristalline de la matière qui s'est révélée aussi bien dans l'argile et dans les fibres des textiles que dans le métal, et qui, grâce aux moyens d'investigation extrêmement puissants fournis par la physique électronique (diffraction des rayons X et diffraction des électrons) ouvre un champ nouveau, et particulièrement fécond, à la connaissance du comportement des substances les plus diverses en fonction de leur constitution atomique.

Encore incertaines sur certains points, les théories nouvelles, issues de recherches qui ont donné lieu à l'étranger à une bibliographie considérable, ont déjà produit des résultats définitivement acquis. Grâce à la connaissance désormais bien établie de la structure cristalline des métaux purs et d'un certain nombre d'alliages, un physicien anglais, Hume-Rothery, a pu former, en partant de la classification de Mendeleief, ce qu'il a appelé le système périodique des éléments (métalloïdes et métaux) c'est-à-dire un tableau dans lequel ces éléments se classent d'après leur structure cristalline.

La notion des électrons de valence, qui peuvent présenter une certaine mobilité, dans l'assemblage structural des substances, a non seulement permis d'établir des rapports simples entre leur nombre et le type de structure cristalline correspondant, fournissant ainsi les premières règles de la formation des alliages, mais encore a donné lieu à des rapprochements intéressants avec certaines propriétés de la substance, comme les conductibilités calorifique et électrique, et entre ces propriétés ellesmêmes.

Des rapprochements analogues semblent devoir être également obtenus entre la structure des substances métalliques et leurs différentes propriétés mécaniques (dureté, résistance à la traction, etc.); ils permettront une étude rationnelle de phénomènes encore insuffisamment définis, l'hystérésis, l'écrouissage, la fatigue et le fluage par exemple, et par suite une connaissance plus approfondie des propriétés de la matière utilisées par l'ingénieur.

Des résultats intéressants ont été déjà acquis, notamment en Angleterre, au National Physical Laboratory, institution d'un renom universel et sans aucun équivalent en France, où toutes les branches de la science et de la technique moderne sont cultivées de concert et étroitement associées, précisément sous la direction de sir William Bragg.

On voit ainsi combien féconde s'annonce dès maintenant l'étude de la structure cristalline de la matière. On ne saurait donc s'étonner que, ayant largement dépassé le stade des recherches de laboratoire et des communications entre sociétés savantes, cette branche de la physique ait acquis à l'étranger droit de cité dans l'enseignement supérieur. Pour ne citer que l'exemple d'un pays voisin, un cours de « Physique interne des métaux »,

basé sur l'étude des structures cristallines, est professé depuis plusieurs années à l'Ecole des Mines et de Métallurgie de Mons, destinée à former, après cinq ans d'études, des ingénieurs constructeurs électro-mécaniciens.

De même qu'il n'existe en France aucune organisation rappelant même de loin le National Physical Laboratory, c'est en vain que chez nous, aussi bien dans la bibliographie scientifique que dans les cours professés dans les grandes Ecoles ou dans les Ecoles d'Application, on chercherait, en dehors de quelques notions générales, sommairement indiquées dans le cours de physique ou dans celui de chimie, un exposé de la physique interne du métal équivalant à l'enseignement donné, sur cette matière aux futurs ingénieurs belges.

Si, comme il est vraisemblable, on doit admettre que ceux-ci sont loin, par contre, de posséder en analyse et en mécanique rationnelle, des connaissances aussi poussées que celles des élèves de nos grandes écoles, on est tenté de se demander si cette différence essentielle de formation n'explique pas dans une certaine mesure combien est actuellement restreinte la participation des ingénieurs français au grand mouvement moderne de recherches à la fois scientifiques et techniques, dont le récent Congrès de Londres a été une éloquente manifestation.

Jusque vers la fin du siècle dernier, les laboratoires industriels étaient encore, si l'on peut dire, à l'état naissant. L'idée de Laboratoire s'associait à celle de physicien et de savant et, sans dénier toute importance au fait expérimental, on était généralement porté à admettre, en France, que c'était surtout de l'analyse et du raisonnement que procédaient les découvertes dont l'industrie n'avait plus qu'à assurer ensuite l'application; c'est ainsi, par exemple, que les physiciens de l'époque se félicitaient d'avoir construit, de toutes pièces, devant leur table de travail, toute l'électricité alternative, tout comme un demi-siècle plus tôt, Le Verrier avait trouvé une planète nouvelle dans ses feuilles de calcul.

On oubliait ainsi, il est vrai, que certains des concepts essentiels sur lesquels repose la science moderne la plus pure procèdent d'expériences provoquées par des nécessités industrielles ou économiques.

C'est, par exemple, la composition de l'air dont la découverte par Lavoisier ne fut que le couronnement des recherches qu'il avait entreprises à l'occasion d'un concours ouvert en 1764 par l'Académie des Sciences sur la meilleure forme à donner aux cages de lanterne, aux réverbères et aux réservoirs utilisés par la Ville de Paris, en sorte que le Mémoire dans lequel est résumé tout l'ensemble des études sur la combustion a pour titre « De la combustion des chandelles ».

C'est de même la dissociation, c'est-à-dire la découverte des réactions réversibles, qui se révéla à Sainte-Claire Deville au cours des recherches qu'il avait entreprises pour éviter les grosses dépenses causées par la détérioration rapide des récipients en platine employés dans la fabrication de l'acide sulfurique.

C'est encore la création par Pasteur de la microbiologie, qui découle directement des travaux demandés successivement à l'illustre savant, d'abord pour améliorer dans les usines du Nord de la France la fabrication de l'alcool de betterave, ensuite pour éviter la transmission de la maladie des vers à soie, qui mettait en péril une de nos plus importantes industries[1].

On pourrait multiplier de tels exemples, mais rien ne saurait mieux montrer, à mon avis, l'impuissance de la science dite pure, sans le support indispensable de l'expérimentation, que l'historique de l'étude de la déformation des solides sous l'action des forces extérieures. Euler, Cauchy et bien d'autres analystes réputés avaient épuisé en vain toutes les ressources du calcul, en vain, à la demande de Lamé, l'Académie des Sciences avait, pendant dix ans, posé publiquement le problème à tous les savants de l'univers, c'est seulement lorsque Saint-Venant, abandonnant pour un moment le calcul impuissant pour se placer sur le terrain expérimental, eut l'idée de dessiner des quadrillages sur des prismes et des cylindres afin d'examiner les déformations prises par ces quadrillages sous l'action de forces extérieures, que l'étude de la déformation des solides put faire un premier pas décisif.

Ignorance ou oubli, ces illustres exemples sont demeurés sans effet, et peut-être pour des causes profondes inhérentes au génie de la race, la science officielle a toujours réservé chez nous une suprématie absolue au raisonnement, considéré comme la faculté maîtresse, sur l'esprit d'expérimentation qui semble tenu pour une faculté secondaire, bonne seulement à fournir des éléments au calcul et à en contrôler les résultats.

« *Argute loqui* » argumenter subtilement, écrivait déjà César de nos ancêtres gaulois; beaucoup plus près de nous, au XVIIIe siècle, les encyclopédistes, oubliant le vers fameux où Molière évoquait le divorce possible du raisonnement et du bon sens, ne s'étaient-ils pas donné pour mis-

1. Henri Le Chatelier : De la méthode dans les sciences expérimentales.

sion de reconstruire la société sous le signe du syllogisme, et leur chef DIDEROT, n'avait-il pas déclaré (correspondance du baron de Grimm) « qu'un seul raisonnement le frappait plus que cinquante faits » ?

Quoi qu'il en soit, on ne saurait contester que les programmes des Cours préparatoires à nos grandes Ecoles scientifiques, laissant complètement en sommeil les facultés d'imagination et d'observation, font uniquement appel à la mémoire et au raisonnement, que dans l'enseignement même de ces Ecoles l'analyse occupe une place prépondérante, et que les études de physique et de mécanique y revêtent une forme essentiellement mathématique. Comment s'étonner, après quatre ou cinq ans d'un tel régime aux environs de la vingtième année, de la formation exagérément logicienne, prise souvent de façon définitive, par l'esprit des futurs ingénieurs ou officiers des armes techniques, que ces Ecoles ont pour but primordial de fournir au pays, de leur passion désordonnée pour le syllogisme impeccable, de leur amour du calcul pour le calcul, au détriment, sinon à l'exclusion, de l'esprit de recherche, du sens et du goût de l'expérimentation, de la faculté d'imaginer, de conjecturer et de choisir, sans lesquels les méthodes de calcul les plus savantes et les raisonnements les plus subtils demeurent condamnés à la stérilité.

Cette constatation n'est d'ailleurs pas nouvelle. Sans doute les améliorations apportées depuis aux programmes de travail sont-elles de nature à atténuer quelque peu les sévères critiques formulées, il y a une trentaine d'années, contre l'enseignement des grandes écoles, par l'Ingénieur général des mines PELLETAN et par M. BUQUET, Directeur à l'époque de l'Ecole Centrale (LE BON, Psychologie de l'Education).

Par contre, les remarques sur l'enseignement scientifique en France, faites par Henri POINCARÉ (Science et Méthode) et par LE CHATELIER (*loc. cit.*) ne semblent avoir rien perdu de leur valeur.

Avec l'enseignement actuel, écrivait le premier, « le monde de la science et celui de la réalité sont séparés par une cloison étanche » ; pour beaucoup, par exemple, la définition de la force, « non pas celle que l'on récite, mais celle qui, tapie dans un recoin de l'entendement le dirige de là tout entier, est la suivante : les forces sont des flèches avec lesquelles on fait des parallélogrammes ».

De son côté, LE CHATELIER remarque que « la formation intellectuelle, à savoir : observation, raisonnement, imagination, est trop souvent négligée dans l'enseignement scientifique, orienté principalement vers l'acquisition par la mémoire du plus grand nombre possible de données de la science, connaissances toujours pénibles à acquérir et le plus souvent parfaitement inutiles ».

Et il ajoute :

« A aucun moment de notre enseignement, on ne se préoccupe du développement de l'esprit scientifique, c'est-à-dire la croyance au déterminisme, l'habitude instinctive de diviser chaque question en ses parties élémentaires, puis de rechercher le facteur dominant de chacune de ces parties, etc. »

A l'heure actuelle où, tout au moins à l'étranger, une gigantesque floraison de laboratoires industriels, établissant entre la théorie et la pratique une liaison de tous les instants, y assure à l'expérimentation la place qui lui revient dans le développement scientifique, l'exemple du Congrès de Londres doit ouvrir les yeux sur les dangers que courent à la fois la science et l'industrie dans les pays où l'élite s'obstine à se confiner dans la culture intensive du raisonnement et dans le goût des abstractions.

Nous ne sommes plus aux temps où la pauvreté des moyens d'investigations et la rareté des chercheurs rendaient exceptionnelle, sinon accidentelle, la découverte du fait expérimental nouveau, d'où l'esprit français, avec ses qualités en quelque sorte congénitales de clarté et de logique, a fait sortir jadis, au moins dans leurs principes, la plupart des grandes inventions dont est née l'industrie moderne.

Aujourd'hui que les principes fondamentaux sont solidement établis, et que les querelles d'école, non plus que les raffinements scolastiques d'abstracteurs de quintessence, sont impuissants aussi bien à les ébranler qu'à les compléter utilement dans la limite de leur application pratique, c'est le fait expérimental, chaque jour plus fréquent, qui est devenu le maître de l'heure.

Pour former des ingénieurs, des officiers des armes techniques, ou plus généralement des esprits vraiment scientifiques efficacement armés pour les luttes du temps présent, notre préoccupation essentielle doit donc être en France, où la faculté logicienne inhérente à la race ne saurait risquer de péricliter, de former des chercheurs de fait expérimental, et pour cela de faire naître et de développer au maximum les facultés étouffées depuis trop longtemps par le culte exclusif et desséchant du raisonnement, c'est-à-dire, l'imagination, le goût de la recherche et le sens de la conjecture.

Pour obtenir ce résultat, il ne suffirait pas, à mon avis, même en supposant que la chose fût pratiquement réalisable, d'apporter aux program-

mes pléthoriques des élagages substantiels, au profit d'une augmentation des séances de laboratoire telles qu'elles sont pratiquées actuellement.

C'est un esprit nouveau, un esprit vivifiant qu'il faudrait introduire dans l'enseignement scientifique, à tous les degrés.

Au lieu de se borner à présenter aux élèves, comme dans la visite d'un musée, un inventaire inerte des résultats acquis avant eux, sans qu'ils puissent imaginer un seul instant quelle série de tâtonnements, d'insuccès, d'erreurs mêmes, a été nécessaire pour que ces résultats puissent être obtenus un à un, il faudrait pouvoir les faire entrer en quelque sorte dans le vif de l'action, leur montrer comment du fait expérimental d'hier, la véritable méthode scientifique, c'est-à-dire l'action conjuguée de l'observation, de l'imagination et du raisonnement, permet d'extraire des éléments qui, mis sous forme de lois, définitives ou provisoires, orienteront la recherche du fait expérimental de demain, et leur faire ainsi toucher du doigt, si l'on peut dire, le processus vivant de la science au XXe siècle.

On se trouve ainsi tout naturellement amené à envisager l'introduction dans les programmes, préalablement déchargés des développements analytiques, auxquels les spécialistes du calcul peuvent seuls trouver intérêt et profit, de quelque branche jeune et pleine de sève de la science moderne, comme cette physique interne du métal, déjà si féconde en résultats, et plus riche encore de promesses pour le proche avenir.

En pénétrant dans ce domaine récemment conquis, et encore partiellement en friche, les élèves pourront y saisir sur le vif le jeu de la méthode scientifique; assistant en quelque sorte à l'observation et à la découverte de faits nouveaux, à la recherche et à la discrimination des facteurs dominants, à leur confrontation avec les résultats de l'expérience, ils seront mis à même de comprendre et de s'assimiler les rouages essentiels de cette méthode.

L'incertitude même des résultats encore en discussion leur montrera à la fois la nécessité constante de la conjecture, et ses dangers, quand elle est insuffisamment étayée par les faits, ou inconsciemment appuyée par une opinion trop hâtivement préconçue.

Se reportant à la partie classique des programmes, leur esprit ainsi ouvert à la réalité se rendra alors compte de la genèse et de l'enchaînement véritables des théories et des lois parvenues au stade définitif, qui cesseront alors de paraître à leurs yeux comme le déroulement monotone et abstrait d'une série de théorèmes.

Apercevant enfin, dans cette étude si nouvelle de la physique interne du métal, de larges horizons encore inexplorés, ils pourront y prendre le goût de la recherche, dont rien dans l'enseignement actuel ne leur permet même de concevoir le passionnant intérêt.

J'irai de suite au-devant de cette objection qu'il ne serait pas sans inconvénient d'engager l'enseignement supérieur sur un terrain encore aussi insuffisamment consolidé, que la physique interne du métal, à côté de résultats qui paraissent définitivement acquis, comporte encore sur bien des points des lacunes ou des insuffisances, et que les contradictions auxquelles l'exposé des théories actuelles pourrait se trouver en butte, risqueraient de faire perdre aux élèves la confiance indispensable dans l'enseignement et dans la science elle-même.

Je ne pense pas qu'il faille s'effrayer d'un pareil risque. Ni l'enseignement, ni la science n'ont été ébranlés par certains reniements fameux qui ont été imposés jadis, d'ailleurs non sans peine, aux tenants des théories officielles. Le phlogistique et la génération spontanée n'ont-ils pas été considérés bien longtemps comme articles de foi scientifique, avant de succomber, non sans une âpre défense, sous les attaques obstinées de LAVOISIER et de PASTEUR ?

LE CHATÉLIER ne rappelle-t-il pas, non sans quelque amertume (*loc. cit.*) que son avenir scientifique faillit être brisé, au début de sa carrière, parce qu'il avait manifesté des doutes au sujet de l'insécabilité de l'atome et de l'indestructibilité de ses crochets, dont WURTZ avait fait la base de la chimie officielle ?

En quoi, enfin, le renom de la science s'est-il trouvé compromis ou amoindri par la disparition de cet éther aux propriétés si bizarres, dont avait été affublée un moment la théorie ondulatoire de la lumière, ou de cette fameuse « notation en équivalents » dont l'enseignement officiel ne pouvait consentir à se déprendre, et qui, aux dires de M. Jean PERRIN (les Atomes) « a gêné, pendant plus de cinquante ans, le développement de la chimie ».

Résumons-nous.

Le récent Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux a montré, après bien d'autres indices, que la technique française n'occupait plus actuellement, dans le progrès universel, le rang éminent qu'elle a longtemps tenu et qu'elle possédait encore au début du siècle.

A une époque où le perfectionnement scientifique repose partout sur le développement de l'esprit d'expérimentation et de recherche, on est

conduit à rapprocher cet effacement de notre pays de la prédominance abusive attribuée dans notre enseignement scientifique à la mémoire et au raisonnement sur les facultés d'observation et d'imagination, laissées systématiquement en sommeil.

Essayer de rétablir l'équilibre en multipliant, comme on le réclame bien souvent, les laboratoires tant scientifiques qu'industriels, serait mettre la charrue devant les bœufs. Qu'attendre d'une augmentation du nombre d'instruments de travail, si ceux qui doivent les manier n'ont ni le goût de les utiliser, ni l'aptitude à s'en servir[1] ?

C'est l'esprit même de l'enseignement scienti- de les utiliser, ni l'aptitude à s'en servir[2] ?

Il serait vain d'espérer transformer d'un seul coup les programmes d'enseignement et l'esprit du corps enseignant, imprégnés qu'ils sont des disciplines surannées contre lesquelles il importe précisément de réagir. Ce qu'il faut, pour obtenir un premier résultat immédiat, c'est introduire dans cet enseignement trop stabilisé, dans ces programmes, préalablement et largement allégés des superfluités mathématiques, une branche de la science encore assez jeune pour que son enseignement montre à sa vraie place, c'est-à-dire au premier plan, le jeu de l'esprit d'observation et du sens de la conjecture, fondements essentiels, et ignorés dans nos écoles, de la recherche scientifique.

La physique interne du métal qui, avec son vaste champ d'application, a déjà obtenu droit de cité à l'étranger, aussi bien dans l'enseignement théorique que dans les laboratoires industriels, remplit éminemment cette condition, et peut être considérée, dès maintenant, comme un instrument sûr et efficace, également propre à former le véritable esprit scientifique, et à faire progresser la connaissance, la fabrication et l'utilisation des métaux et des alliages.

C'est ainsi que, pour la première fois en France, commencera à se réaliser dès l école cette association de la science et de l'industrie, à laquelle la technique étrangère doit actuellement ses incontestables succès, et sans quoi, pour reprendre une fois de plus les termes mêmes de Le Chatelier, « l'une se perd en vaines imaginations, tandis que l'autre s'immobilise dans des tâtonnements empiriques sans issue ».

Barrachin,
Ingénieur général
de l'Artillerie Navale (C. R.).

2. Voir à ce sujet Le Chatelier, *loc. cit.*, p. 220 et suiv.

DONNÉES NOUVELLES DE PHYSIO-PATHOLOGIE ANIMALE

Les éléments figurés du sang des reptiles de la faune française.

La faune de France compte 26 reptiles dont 2 chéloniens, 13 sauriens (3 geckotidés, 8 lacertidés, 2 scincoïdés) et 11 ophidiens (3 vipéridés, 8 colubridés). Quelques-unes de ces espèces pouvant occasionnellement devenir matériel d'expérience, nous avons pensé devoir en établir pour la totalité la formule sanguine moyenne. Tous nos chiffres sont calculés à partir d'au moins 10 spécimens examinés peu de temps après leur capture, soigneusement choisis dans la plénitude de leur état de santé et à peu près indemnes d'infestation parasitaire, tous ayant acquis leur plein développement, parvenus en tout cas à l'âge adulte. Pour les deux espèces manquant à la faune provençale, *Tropidosaurus algirus* et *Vipera berus*, nous avons pu obtenir les sujets nécessaires des Pyrénées-Orientales (Banyuls, Collioure) pour la première, de la Haute-Marne (Bourmont, Chalvraines) et des Vosges (Coussey, Bruyères) pour la seconde.

A l'examen du tableau ci-dessous, l'on pourra aisément constater des différences sensibles même pour des espèces très voisines.

GLOBULES ROUGES

Espèces	Nombre	Dimensions Diamètre grand	moyen	Hémoglobine	Valeur globulaire
—	—	—	—	—	—
Emys orbicularis	680.000	20,3	12,8	82	120,5
Testudo graeca	713.000	20.6	14,1	85	119.2
Tarentola mauritanica	842.000	18.3	12,3	95	112,8
Hemidactylus turcicus	866 000	18.1	12,7	96	110,8
Phyllodactylus europaeus	644.000	18.9	12,2	69	107,1
Lacerta muralis	982.000	15,7	10,1	102	103,8

GLOBULES ROUGES

Espèces	Nombre	Dimensions Diamètre grand	Dimensions Diamètre moyen	Hémoglobine	Valeur globulaire
—	—	—	—	—	—
L. vivipara	1.132.000	16,2	10,8	103	90,9
L. viridis	850.000	19,4	12,6	71	83.5
L. stirpium	1 300 000	15,2	9,3	92	70,7
L. ocellata	1.124 000	16.1	10,4	97	86,2
Psammodromus hispanicus	756 000	21,4	14,3	76	101,1
Acanthodactylus vulgaris	846 000	23,2	16,2	87	102,8
Tropidosaurus algirus	624.000	22,7	17,3	75	120,6
Chalcides lineatus	806 000	19,3	13,1	94	116,6
Anguis fragilis	941 000	21,0	17,4	104	110,5
Vipera aspis	1 410 000	20,1	15,4	124	87,9
V. berus	1.232 000	21,3	16,2	95	77,1
V. ursinii	1.350 000	20.1	16.6	96	71,1
Tropidonotus natrix	750 000	21,1	16,2	87	116.0
T. viperinus	909 000	19,6	14,1	88	96,8
Coelopeltis monspessulana	1.442 000	16,3	12,6	99	68,7
Coluber longissimus	1 410.000	15,1	12,2	103	73,2
Rhinechis scalaris	1 181.000	16,2	12,3	99	83,8
Zamenis gemonensis	1.608 000	14,6	11,1	125	77,7
Coronella austriaca	1 242 000	16,3	13,2	106	85,3
C. girundica	1.900.000	14,1	9,6	123	64,7

GLOBULES BLANCS

Espèces	Nombre	Lymphocytes	Mononucléaires	Eosinophiles	Neutrophiles	Basophiles	Divers
—	—	—	—	—	—	—	—
Emys orbicularis	6.200	51	12	20	5,5	8	3,5
Testudo graeca	5.400	54	14	23	2,5	4,5	2
Tarentola mauritanica	4.200	32	8	32	7	21	
Hemidactylus turcicus	4.000	37	9	28	6	20	
Phillodactylus europaeus	5.000	33	6	30	6	24	1
Lacerta muralis	8.400	65	5	16	5,5	7	1,5
L. vivipara	8.300	62	7	12	8	9,5	1,5
L. viridis	6 100	74	8	12	3	3	
L. stirpium	6 000	65	9	11	5	9,5	0,5
L. ocellata	5.300	58	11	16	6	8	1
Psammodromus hispanicus	4 200	55	11	8	9	17	
Acanthodactylus vulgaris	4.000	49	6	32	6	5	2
Tropidosaurus algirus	5.200	44	8	22	10	14,5	1,5
Chalcides lineatus	6 100	49	6	32	11	2	
Anguis fragilis	6.700	51	4	32	8	4	1
Vipera aspis	7.300	36	5	21	33	5	
V. berus	7 800	34	4	26	26,5	8	1,5
V. ursinii	6.400	38	6	24	30	2	
Tropidonotus natrix	6.700	42	2	6	33	16.5	0,5
T. viperinus	5.400	40	3	7	32	16,5	1,5
Coelopeltis monspessulana	6.100	35	2,5	5,5	37,5	19	0,5
Coluber longissimus	5.300	38	5	19	22	16	
Rhinechis scalaris	5 700	44	1,5	11,5	34	8,5	0,5
Zamenis gemonensis	6.600	33	3,5	9	32	21,5	1
Coronella austriaca	4.900	41	6	9,5	23	18,5	2
C. girundica	6.200	39	3,5	13	24	20	0,5

Nous nous réservons de commenter plus tard ces données comparativement avec celles relevées au cours de différents états physiologiques ou morbides (viviparité et oviparité, mues, captivité prolongée, parasitisme, maladies infectieuses, etc.).

Les érythrocytes, l'hémoglobine et la valeur globulaire du sang des oiseaux.

J'ai donné ailleurs l'essentiel de mes observations[1]. Sur des sujets sains, immédiatement après capture, — 54 genres avec 67 espèces —, j'ai trouvé, après ponction des vaisseaux superficiels de l'aile (veine basilique de préférence, parfois radio-cubitale) ou du membre inférieur (veine tibiale) :

Espèces	Nombre d'érythrocytes	Hémoglobine	Valeur globulaire
Merle commun, *Turdus merula*	2.940.000	11,14	37,8
Traquet, *Saxicola leucura*	3.100.000	12,02	38,4
Rouge-gorge, *Erithacus rubecula*	3.130 000	11,87	37,9
Rossignol. *Luscinia megarhyncha*	3.060.000	12,52	40,9
Fauvette, *Sylvia atricapilla*	2.786.000	11,40	40,9
Passerinette, *Sylvia subalpina*	2.702.000	11,36	42,0
Mésange, *Orites caudatus*	2 916.000	11.41	38,4
Mésange, *Parus major*	2 904.000	11,43	39.3
Loriot, *Oriolus galbula*	3.020 000	11,79	39,0
Rousseline, *Anthus campestris*	3.000.000	12,06	40,2
Bergeronnette, *Motacilla flava*	2.816.000	11,54	40,9
Bergeronnette. *Motacilla alba*	2.703.000	11,39	42,1
Pie-grièche, *Lanius collurio*	3.104.000	13,13	42,3
Hirondelle, *Hirundo rustica*	3.303.000	14,51	43,9
Moineau ordinaire, *Passer domesticus*	2.913.000	12.86	44,1
Moineau, *Passer montanus*	3.010.000	13,06	43,3
Cini, *Serinus hortulanus*	2.802.000	11,54	41,1
Serin jaune, *Serinus canarius*	2.408.000	10,83	44,9
Bouvreuil, *Pyrrhula rubicilla*	2.684.000	11,77	43,8
Verdier, *Ligurinus chloris*	2.552.000	11,42	44,7
Tarin. *Chrysomitris spinus*	2 516.000	11,51	45,7
Pinson, *Fringilla coelebs*	2.730.000	12,03	44,0
Chardonneret, *Carduelis elegans*	2,826.000	11,54	40,8
Linotte, *Acanthis cannabina*	2.551.000	11.76	46,0
Bruant, *Emberiza schoeniclus*	2.327.000	11,29	48,5
Etourneau, *Sturnus vulgaris*	2.911.000	12,32	42,6
Geai, *Garrulus glandarius*	2.660.000	10,21	38,3
Pie, *Pica caudata*	2.513.000	9,13	36,3
Alouette, *Alauda calandra*	2.670.000	11,51	43,1
Engoulevent, *Caprimulgus europaeus*	2.813 000	13,24	47,6
Martin pêcheur, *Alcedo hispida*	2.408 000	10,82	44,9
Perruche ondulée, *Melopsittacus undulatus*	2.224.000	9,02	40,5
Emerillon, *Falco æsalon*	2.114.000	12,26	57,9
Crécerelle, *Tinnunculus alaudarius*	2 227 000	13,04	58 5
Epervier, *Acipiter nisus*	3.106 000	14.29	46,0
Buse. *Buteo vulgaris*	2.710 000	13,66	54,0
Aigle, *Aquila fasciata*	3.384.000	15,74	46.5
Ramier, *Columbia palumbus*	2 880 000	14,96	51,9
Pigeon, *Columbia livia*	2.650.000	11,22	42,3
Tourterelle, *Turtur risorius*	2.700 000	12,06	44,6
Coq domestique, *Gallus domesticus*	2.770.000	9,83	35,4
Dindon, *Meleagris gallopavo*	2.710.000	8,26	30,4
Pintade, *Numida meleagris*	2.823.000	10,02	35,4
Paon, *Pavo cristatus*	2.802 000	9.13	32,5
Faisan ordinaire. *Phasianus colchicus*	2.916.000	10,76	36,8
Perdrix rouge, *Caccabis rufa*	2.953.000	11,52	39.0
Caille, *Coturnix communis*	3.010.000	13,11	43.5
Pluvier, *Charadrius dubius*	2.420 000	10,26	42,3
Vanneau, *Vanellus cristatus*	2.337.000	10,14	43,3
Mouette, *Larus melanocephalus*	2.383.000	11,43	47,9
Mouette, *Larus fuscus*	2.406.000	11,56	48,0
Mouette, *Larus gelastes*	2.408.000	11,56	48,0
Mouette, *Larus argentatus*	2.611.000	11,89	45,5
Grèbe oreillard, *Podiceps auritus*	2.232.000	10,01	44,8
Plongeon, *Colymbus arcticus*	2 420.000	9,86	40.7
Héron, *Ardea cinerea*	2.542.000	10,30	40.5
Cigogne, *Ciconia alba*	2.760.000	9,56	34,6

1. Les érythrocytes, l'hémoglobine et la valeur globulaire chez l'Oiseau. *C. R. Ac. Sc*, t. CCI, p. 846, 2e sem. 1935.

Espèces	Nombre d'érythrocytes	Hémoglobine	Valeur globulaire
Spatule, *Platalea leucorodia*	2.520.000	11,29	44,7
Cygne, *Cycnus olor*	2.320,000	9,13	39,3
Oie domestique, *Anser anser*	2 413.000	11,26	46,6
Oie sauvage, *Anser fabalis*	2.800 000	13,13	46,9
Canard, *Anas boschas* domestique	2 513.000	9,37	37,2
Canard, *Anas boschas* sauvage	2.730·000	10,91	39,9
Canard, *Anas penelope*	2.680.000	11,32	42,2
Canard, *Anas querquedula*	2.562 000	11,26	43,9
Canard, *Anas crecca*	2 573.000	11,29	43,8
Autruche, *Struthio camelus*	1.800.000	8,26	45,8

L'on peut constater qu'il n'y a point de rapport étroit et constant entre le nombre d'érythrocytes et le pourcentage d'hémoglobine. La plus forte valeur globulaire exprimant la meilleure qualité de l'hématie, partant le pouvoir respiratoire du sang, s'observe principalement chez des oiseaux à musculature puissante, nomades, bons voiliers et souvent en mouvement, capables d'un effort soutenu. Les sujets de basse-cour et ceux claustrés en petite cage présentent, au contraire, les indications numériques minima. De deux espèces voisines, l'une sauvage, l'autre domestique, celle-la offre le nombre le plus élevé d'érythrocytes, la plus grande richesse hémoglobinique, la valeur globulaire la plus élevée ; à plus forte raison, l'observation est-elle vraie pour la même espèce selon qu'elle évolue en liberté, se dépensant et luttant pour l'existence, ou qu'elle se développe en captivité. A égalité sensible de valeur globulaire, les chiffres maxima d'hématies et d'hémoglobine sont notés chez l'espèce sauvage. Le développement somatique et le poids paraissent sans influence, aussi le régime alimentaire. Par contre, le genre de vie commandant au rythme des échanges modifie à un degré insigne la formule sanguine. Je confirme des chiffres légèrement plus faibles quant au nombre d'hématies chez des individus femelles, à âge égal, sans qu'il y ait réellement diminution de la richesse globulaire.

Par comparaison avec les données obtenues à partir de sujets sains en captivité, j'ai pu établir chez des oiseaux atteints d'affections cancéreuses l'existence d'une diminution du nombre d'érythrocytes dans 94,4 % des cas, du taux d'hémoglobine dans 83,3, de la valeur globulaire dans 77,7[2]. Le pourcentage hémoglobinique et la valeur globulaire paraissent n'être augmentés qu'avec les néoplasmes osseux et aussi les hyperplasies bénignes, banales, hémorragiques ou non, du corps thyroïde — le seul exemple de polyglobulie relevé dans la série. C'est au moins ce qui se dégage de mes propres recherches. Comme chez l'homme, l'anémie cancéreuse est surtout une anémie simple hypochrome mais, dans les tumeurs osseuses, où l'on peut noter hypoglobulie et augmentation de la valeur globulaire concomitante, se trouve réalisé le type de l'anémie pernicieuse. Les autres déviations morphologiques d'observation courante sont la poïkylocytose, l'anisocytose et la poly-chromatophilie. Chez une poule, atteinte d'adéno-cancer polykystique de l'ovaire, né de l'endothélium de revêtement[3], il y avait 2.100.000 gl. r., 51 % d'hémoglobine, 34.000 gl. bl. La formule leucocytaire s'établissait ainsi : f. myéloïdes, polynucléaires neutrophiles 28, éosinophiles 8, basophiles 3 et f. lymphoïdes, lymphocytes 58. En gr. p. 1.000, l'analyse chimique a fourni : calcium 0,126, phosphore 0,054, azote non protéique 0,54, acide urique 0,06, urée 0,14, créatinine 0,05, glucose 3,21, c'est-à-dire une anémie légère, une leucocytose accentuée et une discrète hyperglycémie. Chez un faisan argenté, porteur d'un sarcome fuso-cellulaire primitif osseux, avec métastases hépatiques, spléniques et pulmonaires — celles-ci ayant entraîné la mort[4] —, c'est-à-dire un néoplasme ostéolytique de haute malignité, l'on notait hypoglobulie et leucocytose (monocytose et éosinophilie), hyperalbuminose (hyperglobulinémie), hypo-uricémie, hyperglycémie.

Je n'insiste pas sur l'aspect chimique de l'hématologie comparative normale[5] ou au cours des cancers me réservant d'y revenir. En ce qui concerne l'Oiseau et relativement à d'autres maladies, l'on pourra relever d'autres données dans un mémoire actuellement sous presse[6].

2. Les érythrocytes, l'hémoglobine et la valeur globulaire au cours des affections cancéreuses chez l'Oiseau, *C. R. Ac. Sc.*, t. 201, p. 430, 2e sem. 1935.

3. Tumeur ovarienne chez la Poule. *Ann. Anat. path. et Anat. norm. médico-chir*, t. 12, n° 4, avril 1935, p. 487, (*Soc. Anat.* 4 avril 1935).

4. Notulae Tumorologiæ. IV. Cancers spontanés chez l'Oiseau, *Oiseau et Rev. franç. Ornith*, vol. VI, n° 2, pp. 302-312, 1936.

5. Les éléments de la phosphatémie normale chez les Amphibiens et les Reptiles, *C. R. Ac. Sc.*, t. 204, p. 524, 1er sem. 1937.

6. Contributions nouvelles à la physiologie de la plume. *Oiseau et Rev. franç. Ornith.* vol. VII, n° 3 et suiv., p. 417, 1937.

De quelques modifications morphologiques du sang, en particulier des anémies simples.

Entre les diverses formes d'anémies humaines soigneusement étudiées et celles provoquées chez l'Animal, se placent plusieurs types de globulies physiologiques observées chez celui-ci; elles paraissent n'avoir que peu ou point retenu l'attention des chercheurs. A vrai dire, à l'exception de celles découlant d'états morbides et principalement des dysfonctions des organes hématopoiétiques et de l'hyperglobulie des altitudes, aucun autre aspect des variations numériques d'érythrocytes ne semblent avoir été examiné. Or, dans une même espèce, pour des sujets différents, ou pour un même animal, considéré à diverses périodes de son cycle vital, il se présente régulièrement, mais de manière toujours transitoire chez l'être sain, soit un abaissement, soit un relèvement du taux des globules rouges; ces modifications quantitatives s'accompagnent d'augmentation, de maintien ou de diminution du pourcentage d'hémoglobine. A la lumière de ces constatations, le pouvoir respiratoire du sang, exprimé par la valeur globulaire, peut donc être largement influencé.

Anémies simples hypochromes ou anémies de captivité :

a) *anémie nutriciale de sédentarité, à forme définitive* (7) :

	Hématies	Hémoglobine	Valeur globulaire
Blaireau, *Meles taxus* mâle adulte, sauvage	5.100.000	133	26,0
le même, après quatre mois de captivité	4.200 000	91	21,6
femelle adulte, sauvage	4.830.000	101	20,9
la même, après six mois de captivité	4.100.000	82	20,0
Ecureuil, *Sciurus vulgaris*, mâle adulte, sauvage	5 020.000	126	24,7
le même, après un an de captivité	4.220.000	80	18,9
b) *anémie de claustration et de réduction spatiale, à forme temporaire* :			
Cini, *Serinus hortulanus* sauvage, moyenne de 8	2 900 000	116	40,0
en cage de 35 × 20 × 20, après un an de captivité, moyenne de 4	2.300.000	90	39,1
en cage de 60 × 40 × 30, après un an de captivité, moyenne de 7	2 400 000	92	38,3
en volière de 180 de diamètre et 200 de hauteur, après un an de captivité, moyenne de 23	2.900 000	114	39.3
Chardonneret, *Carduelis elegans*, sauvage, moyenne de 33	2.826.000	115,4	40,8
en cage de 35 × 20 × 20, après 16 mois de captivité, moyenne de 9	2 300 000	85	36.9
en cage de 60 × 40 × 30, après un an de captivité, moyenne de 5	2.210 000	81	36,6
en volière de 180 de diamètre et 200 de hauteur, après 13 mois de captivité, moyenne de 11	2.800 000	112	40,0
Chevenne, *Leuciscus cephalus*, sauvage, moyenne de 8	820.000	53	64,6
en aquarium de 60 × 30 × 40, moyenne de 4	605 000	36	59.5
en bassin de 300 de diamètre et 50 de hauteur, moyenne de 18	830.000	54	65,0
Anémies simples hyperchromes. — Anémie du réveil hibernal :			
Lérot, *Eliomys quercinus*, mâle sauvage, en août (3)	5 100.000	92	18,0
en avril (5)	4.410 000	92	20.8
Vipère, *Vipera aspis*, sauvage, en septembre (7)	1.410 000	124	87,9
en mars (21)	1.100.000	120	109,0
Lézard ocellé, *Lacerta ocellata*, sauvage, en octobre (4)	1.113 000	94	84,4
en mars (16)	996 000	96	96,3
Globulie hypochrome de la mue :			
Couleuvre à échelons, *Coluber scalaris*, 4 mai 31	1.200.000	100,5	83,7
la même, 25 mai 31, aussitôt après la première mue	1.100 000	91,2	82,9
la même, 22 juin 31	1.120.000	99,3	88,6
la même, 27 juillet 31, aussitôt après la seconde mue	1.350 000	92,2	69,3
Globulie hypochrome de l'incubation :			
Gallus domesticus, Leghorn blanche, de 217 jours pesant 1660 gr., en mai, couvant	2 800.000	81.7	29,1
Gallus domesticus Leghorn blanche, de 217 jours pesant 1732 gr., en mai, pondant	2.900.000	97,4	33,5

7. Leucocytose nutriciale chez les Reptiles en mauvaise condition de captivité, *C. R. Ac. Sc.*, t.205, 2e sem. 1937.

	Hématies	Hémoglobine	Valeur globulaire
Globulie hyperchrome du rut :			
Sanglier, *Sus scrofa*, femelle, 16 décembre 1930, d'à peu près 4 ans, en rut	4.230.000	97,4	23,0
femelle, 17 mai 1934, d'à peu près 4 ans	4.320.000	96,2	22,2
Renard, *Vulpes vulgaris*, femelle, 13 février 1933, en rut	5.215 000	123,5	23,6
femelle, 8 octobre 1926	5.300.000	118	22,2
Hyperglobulie hypochrome de la régénération :			
Lézard ocellé, *Lacerta ocellata*, 17 juin 1924, section accidentelle de l'appendice caudal	1 120 000	96	85,7
28 juin 1924, cicatrisation	1.128 000	94,3	83,5
16 juillet 1924, régénération discrète	1.230.000	91,5	74,3
22 octobre 1924, régénération évidente	1.250.000	91,8	73,4
Hyperglobulie hyperchrome pré-hibernale :			
Couleuvre de Montpellier, *Coelopeltis monspessulana*, début de novembre, en captivité, à l'air libre	1.420.000	101	71,1
fin janvier	1.400 000	101	72,8
milieu juin	1.300.000	100	76,9
Hyperglobulie hypochrome au cours des splénomégalies :			
Hérisson, *Erinaceus europaeus*, normal	4.610 000	102	22,1
Lymphadénome splénique	5.130.000	119	23,1
Renard, *Vulpes vulpes*, normal	5.300.000	131	24,7
Splénite aiguë, avec hypertrophie folliculaire	6 400 000	135	21,0
Chat, *Felis catus*, normal	5 000 000	133,5	26,7
Tuberculose splénique, avec infarctus	6 000.000	135	22,5
Chien, *Canis familiaris*, normal	5 240.000	137	26,1
Endothéliome splénique	8.100.000	142	17,5

L'influence de divers états morbides sur le rapport P/Ca des plumes.

Du point de vue chimique, la plume se fait l'écho de la majorité des dystrophies et affections cachectisantes. Il est rare que les signes d'étisie et de troubles marqués, qu'ils soient viscéraux ou locomoteurs ne s'accompagnent pas de variations, parfois accusées, dans la constitution histo-anatomique et chimique de la plume. La confirmation la plus éloquente en est fournie par les variations du rapport P/Ca. En voici quelques exemples :

	Rapport trouvé	P/Ca normal
Gallus gallus L. Wyandotte blanche ♀		
Occlusion du jabot, pancréatite	0,080	0,083
Gallus gallus L. Plymouth Rock ♂		
Tuberculose	0,072	0,040
Gallus gallus L. Wyandotte blanche ♀		
Léiomyome du mésentère, pancréatite hémorragique	0,095	0,052
Gallus gallus L. Orpington ♂		
Ostéite bacillaire de l'épiphyse fémorale avec fongosités médullaires	0,011	0,040
Gallus gallus L. Rhode Island Red ♂		
Hyperplasie tyroïdienne de type colloïde	0,040	0,040
Columbia livia Gm. ♂		
Fibrome du muscle pectoral, à gauche		
Rémiges de l'aile droite	0,153	0,135
Rémiges de l'aile gauche	0,039	0,135
Amazona oratrix oratrix Ridgway ♂		
Psittacose	0,165	0,122
Melopsittacus undulatus Shaw ♀		
Adénome papillaire du rein gauche	0,111	0,104
Caprimulgus europaeus L. ♂		
Hépatite nodulaire, néphrite parenchymateuse	0,889	0,870
Charadrius dubius Scop. ♂		
Lésions synoviales et ostéite humérale	0,192	0,380
Garrulus glandarius L. ♀		
Adéno cancer des voies biliaires	0,143	0,129
Garrulus glandarius L. ♂		
Dégénérescence amyloïde des surrénales	0,152	0,129
Turdus merula L. ♀		
Périostite humérale et radio-cubitale	0,089	0,232
Turdus merula L ♂		
Péricardite séro-fibrineuse	0,211	0,232
Passer domesticus L. ♂		
Cirrhose atrophique, colite catharrhale	0,119	0,214

	Rapport trouvé	P/Ca normal
Accipiter nisus L.		
Chondro-myélite des cartilages costaux	2,047	2,653
Sturnus vulgaris L.		
Dégénérescence amyloïde de la rate.	0,123	0,116
Ara ararauna (L.)		
Kystes multiples du mésentère	0,114	0,122
Coturnix communis Bonnat		
Actinomycose périostique du fémur droit	0,106	0,202
Anas boschas L.		
Rachitisme	0,162	0,157
Falco aesalon L.		
Arthropathie goutteuse généralisée.	1,654	2,148
Ciconia alba Briss		
Ostéite trabéculaire raréfiante de l'humérus	0,463	0,913
Anser anser L.		
Botulisme	0,171	0,142
Columbia livia Gm.		
Tuberculose hépatique aiguë	0,253	0,135
Columbia livia Gm.		
Sarcome périosté du fémur	0,098	0,135
Caprimulgus europaeus L.		
Ostéo chondro-sarcome de la clavicule	0,504	0,870
Phasianus colchicus L.		
Epithélioma végétant de l'ovaire avec nodules scondaires dans le péritoine pariétal	0,140	0,143

Il résulte de l'examen de ces 28 cas — l'un, celui nº 6 est double, en réalité —, que le rapport P/Ca des plumes diffère, souvent de façon notable d'avec la normale, au gré des dystrophies accompagnant certaines affections parasitaires ou infectieuses, maladies de carence, leucémies, cancers. Nous ne faisons pas état de l'ensemble de nos observations mais seulement de celles pour lesquelles nous disposons d'un élément de comparaison, établi à partir d'un sujet sain. En bref, l'on peut dégager que les affections ostéo-articulaires sont toutes, à des degrés divers, génératrices de perturbations chimiques, sensiblement de même nature, sauf toutefois pour les cas de rachitisme; ces modifications sont indépendantes du régime alimentaire de l'oiseau considéré mais directement en relation avec la cause morbide. La règle en est le net abaissement, parfois considérable, du rapport P/Ca. Les tumeurs autres que celles osseuses, les maladies infectieuses, la plupart des inflammations chroniques, le plus fort contingent des dégénérescences, quelle que soit là encore l'alimentation du sujet, s'accompagnent d'un relèvement du rapport P/Ca des plumes. La plume, en tant qu'organe, réagit donc chimiquement aux divers troubles fonctionnels viciant gravement l'état général. Toute dystrophie n'entraîne pas nécessairement une déminéralisation. Nous n'avons constaté celle-ci que dans le cas de rachitisme, avec importantes lésions osseuses; encore le rapport relatif P/Ca était-il normal par abaissement proportionnel simultané des teneurs en P^2O^5 et CaO.

Dans le premier exemple — diminution du rapport P/Ca plumaire lié à une quelconque affection de l'appareil locomoteur — et sous la réserve précédente de maintien de sa valeur relative lors du rachitisme, nos observations détaillées nous montrent un taux de phosphore normal et un taux de calcium élevé et ce dans 100 p. 100 des cas. C'est ici qu'est démontrée l'utilité d'un élément de comparaison car l'on peut fort bien expliquer l'abaissement du rapport P/Ca soit par une diminution du pourcentage de phosphore avec conservation du taux de calcium, soit par le maintien du taux de phosphore avec augmentation du pourcentage de calcium. Les faits nous apportent confirmation de cette seconde hypothèse et nous mettent en présence d'une surcharge calcique plumaire. Le retentissement bio-chimique paraît être d'ordre local, si nous en jugeons d'après l'éloquente observation 6 (rémiges de l'aile saine avec rapport P/Ca légèrement élevé et rémiges de l'aile malade avec rapport P/Ca fortement abaissé). En revanche, nous n'arrivons pas à noter de variations spécifiques du rapport P/Ca plumaire ressortissant à une désintégration du tissu osseux fondamental, à une affection articulaire, à une myo-arthropathie. Les réserves minérales, répétons-nous, ne sont mobilisées que dans le cas de rachitisme; le caractère peu stable est d'ailleurs aussi marqué pour la plume que pour l'os. Pour celle-là comme pour celui-ci existent des *maladies de l'utilisation calcique*, selon l'heureuse expression de Leriche. Dans nos observations, cette surcharge calcique intra-conjonctive de la plume n'est pas un résultat des troubles du seul appareil locomoteur, puisque nous la retrouvons fort nette dans un cas de cirrhose atrophique (obs. 15) et, moins accusée, dans celui de péricardite (obs. 14).

Dans le deuxième exemple — élévation du rapport P/Ca plumaire —, subsiste le sceau d'une anomalie des métabolismes calcique et phosphoré. Les maladies à l'origine de ce relèvement sont ici des plus diverses et leur retentissement s'exerce selon toute évidence sur le constituant labile : calcium, en tout cas bien plus fréquemment et bien davantage que sur celui stable : phosphore. Les variations sont quantitativement à peu près

les mêmes que l'on ait affaire à des inflammations chroniques (hépato-néphrite), à des tumeurs bénignes ou à des cancers, à des maladies infectieuses (tuberculose, botulisme, psittacose, etc.). Le sens et la polyvalence du rapport P/Ca plumaire sont donc du plus haut intérêt en biochimie comparative des épithéliums fonctionnels et leur étude ouvre de nouvelles perspectives dans le champ des dystrophies conjonctives.

(Fondation Salgues de Brignoles (Var) pour le développement des sciences biologiques, août 1937).

René Salgues.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Painlevé (P.). — **Cours de Mécanique.** *Tome II, publié sous la direction de* M. Emile Borel. — *1 vol. in-8° de* 750 *pages. Gauthier-Villars, Paris,* 1936. *(Prix, broché* : 140 *fr.).*

Nous devons la plus vive reconnaissance à M. Emile Borel sous la direction duquel vient d'être publié le second tome du cours de mécanique, professé naguère à l'Ecole Polytechnique par M. Painlevé. Ainsi se trouve complétée une œuvre magistrale du grand mathématicien disparu.

Après une introduction consacrée au rappel de certaines définitions et de certains théorèmes généraux qui ont été développés dans le premier tome, l'ouvrage se divise en cinq parties :

I. Dynamique des solides indéformables. — II. Mécanique des fluides. — III. Elasticité. — IV. Les lois du frottement. — V. Machines et moteurs.

Il est intéressant de noter les développements relativement importants, eu égard à l'ampleur du programme et au caractère surtout théorique de l'enseignement à l'Ecole, qui sont consacrés à l'aviation dont M. Painlevé fut l'un des pionniers.

C'est ainsi qu'un chapitre de la *Mécanique des fluides* est intitulé : *Les planeurs aériens. Le vol à voile. Lois de la résistance de l'air.* Dans la dernière partie, on en trouve un autre sur l'*Etude de l'avion ou planeur propulsé.* Il n'est pas douteux que le choix de tels problèmes a dû contribuer efficacement, par l'attrait qu'ils exercent, à attacher à un cours déjà si remarquable à tant d'autres égards, les jeunes promotions dans lesquelles l'esprit de géométrie s'allie heureusement à l'esprit sportif.

Ph. Tongas.

2° Sciences physiques et chimiques.

Arditti (René), *Professeur à l'Ecole des Ponts et Chaussées.* — **Application des théories modernes à l'étude de la structure des molécules. Les théories quantiques.** — Actualités Scientifiques et Industrielles. 330 *pages. Hermann et Cie. Paris,* 1936. *(Prix : 8 fr.).*

Dans ce fascicule de 32 pages l'auteur a réussi à présenter d'une façon extrêmement concise la théorie quantique de la liaison homéopolaire entre deux atomes identiques.

Dans le chapitre I, l'auteur esquisse brièvement la naissance et le développement de la théorie des quanta.

Dans le chapitre II, il étudie la molécule d'hydrogène par la méthode de Heitler et London.

Dans le chapitre III, il aborde la question de la valence des spins et sa première application : l'activation.

Dans le chapitre IV, il est question de la valence orbitale.

Le dernier chapitre est consacré à la théorie des valences dirigées.

Cette plaquette est remarquable par sa forme extrêmement condensée et pourtant claire. Elle sera surtout utile aux personnes qui, connaissant les théories quantiques, désireraient avoir une idée générale de l'application de ces théories aux faits chimiques.

Th. Kahan.

***

Bouzat (Albert), *Doyen de la Faculté des Sciences de Rennes.* — **Chimie générale.** — 1 *vol. in-16,* 222 *p.,* 28 *fig. Collection Armand Colin, Paris.* 1936.

L'évolution de la Chimie est rapide, incessante. Il ne suffit pas d'avoir fait de solides études de chimie au temps de sa jeunesse, il faut se tenir au courant et rester étudiant toujours, sous peine de se trouver, à un moment donné, dépassé parmi les jeunes. La Collection Armand Colin vient précisément de s'enrichir d'un ouvrage qui, sous la signature autorisé de M. A. Bouzat, présente, ramassées en deux cents pages, les théories actuelles sur lesquelles repose la chimie : indispensable aux étudiants nécessaire aux ingénieurs chimistes, il a le mérite appréciable d'être facile à lire.

Parmi les questions étudiées au cours de huit chapitres citons plus spécialement la théorie des ions, les formules de constitution et les complexes, la classification périodique des éléments, la décharge électrique dans les gaz raréfiés, les spectres de rayons X et la radioactivité, l'atome, la cinétique et la statique chimiques.

L'essentiel est dit très clairement et de façon attrayante. On prend plaisir à lire cet ouvrage et l'on s'attarde tout naturellement à réfléchir sur les sujets qu'il traite. Puisse-t-il avoir de très nombreux lecteurs.

M. R.

⁂

Cerf de Mauny (H.), *Docteur ès Sciences, Chargé d'enseignement pratique à la Sorbonne.* — **Titrimétrie** *à l'usage des Etudiants en chimie. — E. Le François, Paris,* 1936.

Les cent pages de ce petit livre sont écrites pour les étudiants. Il n'y est dit que ce qu'il faut savoir, mais avec clarté, avec précision; les réactions utilisées en titrimétrie sont expliquées à l'aide des données classiques des théories modernes qui ont fait faire tant de progrès à la Chimie.

Voici d'ailleurs l'énumération des chapitres dont se compose l'ouvrage :

Acidimétrie — alcalimétrie — notion de pH — potentiel d'oxydoréduction, manganimétrie — chromométrie — Iodométrie — Cuprométrie — argentimétrie — hydrotimétrie. Les étudiants ont tout intérêt à garder ce guide sur leur table de travail, les chimistes de laboratoire y retrouveront les explications qu'ils auraient pu oublier.

M. R.



Gillet (A.) et **Andrault de Langeron** (N.). — **Introduction à l'étude des colloïdes.** — 1 *vol. in*-16 *de* 318 *pages, avec* 13 *figures. Hermann, Paris,* 1936

La science des colloïdes comprend aujourd'hui un nombre considérable de faits dont on ne saurait contester l'intérêt pratique, mais qui apparaissent trop souvent comme désordonnés et incohérents. Nulle part plus que dans ce domaine si touffu de la Physico-Chimie ne se faisait sentir la nécessité d'un exposé synthétique s'efforçant, à partir de quelques idées conductrices générales, de grouper un grand nombre de faits et de les rattacher à des conceptions simples. D'où l'intérêt qu'offre à ce point de vue l'ouvrage dans lequel MM. Gillet et Andrault de Langeron nous présentent une remarquable synthèse des notions les mieux établies concernant les colloïdes, des théories qui ont été émises pour interpréter leurs principales propriétés et des liens qui rattachent la science des colloïdes à la chimie ordinaire.

Pour eux, un colloïde doit être regardé comme une phase (substance définie, solution homogène ou ensemble de particules complexes), qui donne avec un solvant un système dispersé présentant les caractères d'une solution vraie, mais avec un degré de dispersion beaucoup plus petit. C'est là une définition à la fois précise et générale qui nous paraît susceptible de rallier tous les suffrages. De même, sur la classification des colloïdes, sur les notions de lyophilie et de lyophobie, sur l'adsorption, sur la floculation des colloïdes, sur l'interprétation de la loi d'Einstein reliant la viscosité au volume propre des particules, sur l'importance de l'énergie de dissolution, sur la thixotropie, etc., on trouvera dans l'ouvrage que nous analysons des remarques très pénétrantes qui permettront aux lecteurs de préciser sur bien des points leurs notions de chimie colloïdale.

Après un rappel des connaissances générales relatives aux molécules dans la matière à l'état liquide, les auteurs abordent l'étude des solutions en insistant sur les solutions très imparfaites, ce qui leur permet de formuler déjà une vue d'ensemble sur le domaine des colloïdes. Ils envisagent ensuite les particularités des solutions de colloïdes, insistant sur leur hétérogénéité, la charge électrique des particules, leur instabilité relative, leurs propriétés mécaniques, l'aspect particulier de la dissolution et de la démixtion et la composition chimique mal définie des colloïdes séparés de leurs solutions. Ils examinent enfin les caractères particuliers des trois classes de colloïdes qu'ils ont été amenés à distinguer, les substances à très grosses molécules ou colloïdes vrais, les colloïdes d'agrégation, les colloïdes composites et ils terminent par de pénétrantes remarques sur les colloïdes et les actions de surface.

Leur exposé nous paraît susceptible d'intéresser non seulement ceux qui désirent prendre une vue d'ensemble du prodigieux domaine des colloïdes afin d'accroître leur culture générale, mais encore, et peut-être surtout, ceux qui, étudiant les colloïdes ou les ayant rencontrés dans leurs recherches, seront heureux de préciser bien des points qui leur avaient paru obscurs.

A. Boutaric.

3° Sciences naturelles.

Baldwin (Ernest), University Demonstrator in Biochemistry, Cambridge. — **An introduction to comparative biochemistry** : 1 *vol. de* 112 *p., Cambridge, University Press,* 1937 *(Prix : 5 sch.).*

Ce petit livre, très original, est une sorte d'introduction ou de guide pour cette branche de la physiologie générale qu'est la chimie biologique; il résume certains sujets importants tels que le peuplement de l'eau douce et celui de la terre ferme, l'excrétion de l'azote, les pigments respiratoires et autres pigments, la phosphorescence.

Un animal ne « lutte pas pour s'adapter » à un nouveau milieu; pour qu'il puisse supporter le changement, il faut qu'il possède déjà certaines particularités définies : par exemple la colonisation de l'eau douce par des animaux marins, en passant par le milieu saumâtre des estuaires, requiert l'aptitude de l'animal à maintenir dans son sang

une teneur en sels supérieure à celle de l'eau douce; on comprend ainsi que certains groupes (Echinodermes, Céphalopodes) soient restés exclusivement marins; il faut aussi que le développement soit direct, sans larve pélagique, en raison des courants fluviaux. Si nous comparons les proportions relatives des différents ions présents dans le sang d'animaux variés, de la Limule à l'Homme, on constate une très curieuse similitude; par rapport au sodium, il y a plus de potassium et beaucoup moins de magnésium que dans l'eau de mer; il est possible que ce soit un souvenir du temps où la vie cellulaire a commencé dans une mer qui n'avait pas la composition saline actuelle; des mécanismes ont joué pour maintenir la constitution saline du sang au niveau qui permet la continuation de la vie cellulaire. C'est l'organe excréteur qui est chargé de la régulation de l'eau; chez les formes d'eau douce, le rein renferme une partie chargée de réabsorber les sels qui ont passé à travers le segment de filtration; aussi l'urine est-elle hypotonique par rapport au sang, tandis qu'elle est isotonique chez les marins. Le Sélacien, normalement urémique, a de même un segment rénal chargé de réabsorber l'urée que renferme le sang (2 %). — La colonisation de la terre exige la conservation de l'eau; elle est assurée par une cuticule imperméable, la réabsorption de l'eau par l'anse de Henle ou les glandes rectales de l'Insecte; l'œuf[1] est protégé par une coque (œuf *cléidoïque*), ou bien l'animal est vivipare; les Mammifères sont *uréotéliques* (l'urée est l'aboutissant de la désintégration des corps azotés), tandis que les Oiseaux et Reptiles sont *urotéliques* (acide urique comme produit final). Il y a dans l'évolution embryonnaire quelque chose qui ressemble à une récapitulation : l'embryon d'Oiseau élimine d'abord de l'ammoniaque comme un animal aquatique, puis de l'urée comme un amphibien, pour terminer par le mode urotélique. — Dans les autres parties traitées par l'auteur, nous mentionnerons la présence du phosphagène (acide créatine-phosphorique) dans les muscles des Vertébrés, ainsi que dans ceux des Oursins, Balanoglosses et Amphioxus, tandis que ceux des autres Invertébrés renferment un corps différent, l'acide arginine-phosphorique, qui joue le même rôle dans la contraction musculaire; ainsi la biochimie comparée vient confirmer, d'une façon inattendue, les conclusions de la morphologie. — En ce qui touche les pigments respiratoires, B. propose de restreindre le nom d'hémoglobine au corps caractéristique des hématies de Vertébrés, et d'appeler *érythrocruorines* celles des Invertébrés, qui ont un poids moléculaire et un pouvoir d'absorption nettement différents. — Les catalystes respiratoires, en rapport, non avec le transport, mais avec la respiration tissulaire, sont le cytochrome, la diastase jaune de Warburg, l'hallachrome, l'échinochrome.

L. Cuénot,
Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy.

1. P. 37, confusion regrettable entre *Hyla*, qui a une larve aquatique, et *Hylodes* dont le développement larvaire et la métamorphose ont lieu à l'intérieur de l'œuf, déposé à terre.

***

Travaux du Laboratoire de Microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy. *Fascicule IX*, 1936. — *1 vol. in-16 de 139 pages, avec 15 planches hors texte. Edit.* Société d'Impressions typographiques, *Nancy*, 1936. *(Sans indication de prix.)*

Dans la préface de ce 9e fascicule, M. Ph. Lasseur, le distingué Professeur de Microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy, répondant à quelques « esprits faux et superficiels qui ignorent tout au même degré et ne connaissent le talent que par l'envie qui les tourmente et l'impuissance qui les accable » écrit que les savants n'ont pas besoin de la plume d'autrui pour se défendre. C'est à une constatation identique qu'obligatoirement aboutit le lecteur étranger à toute polémique lorsqu'il a parcouru avec attention et sans idée préconçue toute la série de publications réunies dans ce fascicule par un savant à l'esprit original, expérimentateur précis et critique pénétrant.

La *première partie* du fascicule renferme les mémoires de *Microbiologie générale*. L'auteur et ses nombreux collaborateurs ont effectué l'étude, dans des conditions et les milieux les plus divers, du *Bacillus aurantiacus tintiganus*, nouvelle bactérie chromogène découverte par Remlinger et Bailly en 1935, ainsi que des types « R » et « S » du même bacille et du *B. chloraphis*. Ils ont, en outre, poursuivi des recherches sur le rôle de la glycérine dans la production de la prodigiosine, le mouvement et la formation des substances fluorescentes dans les cultures bactériennes.

La *deuxième partie* comporte une série d'observations sur le *phénomène de Charrin et Roger*. Avec plusieurs collaborateurs, M. Lasseur a poursuivi diverses recherches sur l'agglutination, la coagglutination des types « Ra », « Rb » et « S », du *B. aurantiacus tintiganus* et la saturation de sérums préparés avec les mêmes types. Les auteurs sont arrivés à dégager plusieurs faits nouveaux intéressant la sérologie.

En résumé, ample moisson de résultats réunie dans cette excellente publication.

F. Cattelain.

***

Simoens (Dr G.). — **La théorie de l'Evolution cataclysmique et de l'Evolution alternante.** — *1 vol., 240 pages, Paris (Dunod) et Bruxelles (Van Keerberghen)*, 1936.

Le livre du Dr Simoens doit être rangé sur un rayon spécial, l' « Enfer » des bibliothèques géologiques, afin qu'il échappe à la curiosité des jeunes candidats aux diplômes des Facultés.

Le Dr Simoens présente ainsi son livre : « ce travail a été écrit sur une table de café d'un petit village alpin sans que son auteur ait pu se servir d'aucune espèce de documentation... Et pourtant, ce travail forme un tout et je suis aujourd'hui aussi satisfait que je le fus, lorsque j'en expédiai la première page à Paris ».

Une Préface de 57 pages laisse présumer une suite au moins originale et peu orthodoxe. Le lecteur n'est pas trompé dans son attente. Il n'est d'ailleurs pas déplaisant de voir le Dr Simoens mettre le doigt sur un point sensible : l'oubli des vieux auteurs qui ont vu et dit beaucoup plus de choses qu'on ne le croit communément, et l'emploi abusif de mots qui n'ont pas de sens précis pour essayer d'expliquer ce qu'on ne comprend pas. De cela, nous sommes bien d'accord.

Par contre, le Dr Simoens, avec un vrai courage, exhume les vieux textes (ceux d'Elie de Beaumont en particulier), les interprète, y ajoute des idées essentiellement personnelles sur la stratification et l'évolution des géosynclinaux. On y peut trouver des idées curieuses, sur lesquelles nous aurons sans doute l'occasion de revenir. Malheureusement, au lieu de se limiter à des observations judicieuses, l'auteur nous apporte une théorie de plus : le « néo-catastrophisme », puis l'affirmation (page 189) qu'il faut 17 millions d'années pour combler un géosynclinal et que la chaîne alpino-himalayenne a mis 56.000 ans pour s'élever.. Bien plus, l'auteur nous assure (page 81) que l'Homme a été le témoin épouvanté de la surrection des Alpes...

Que dire, sinon notre effroi de voir l'auteur emporté par ses convictions, aboutir à des conclusions qu'il considère comme définitives, alors que les unes prêtent à discussion, tandis que les autres sont en contradiction avec tout ce que l'on croyait savoir.

R. FURON.

4° Sciences médicales

Jaquet (A.). — **La Médecine qui guérit et la Médecine qui tue.** — *Librairie Payot, Lausanne.*

Dans une première phase, lorsqu'on lance un médicament, une publicité excessive empêche d'apercevoir les inconvénients de ce médicament.

Dans une deuxième phase les accidents finissent par être connus. Le médicament est abandonné ou très limité dans son emploi.

Il était bon de rappeler l'historique de la thérapeutique par l'acide phénique, où la tuberculine, des sérums ou des vaccins...

La chimiothérapie plus récente livre aussi déjà des exemples à méditer.

Les médecins commencent à comprendre qu'il ne faut pas accepter sans un esprit critique en éveil les expérimentations sur l'animal, les rythmes de l'homme ne ressemblant nullement à ceux de l'animal.

R. PORAK.

5° Art de l'Ingénieur.

Journées techniques internationales de l'Aéronautique (1936). — 1 *vol in-8° de* VIII-624 *p., nombreuses fig. ; Prix, broché : 80 fr.*

Sous le titre ci-dessus, la Chambre Syndicale des Industries aéronautiques a, comme il y a quatre ans, organisé du 23 au 27 novembre 1936, un congrès auquel ont été présentées de nombreuses et intéressantes communications, groupées comme il suit :

Moteurs et Combustibles; Vol à haute altitude; Corrosion; Aérodynamique.

Nous avons particulièrement remarqué le mémoire de M. Farman, intitulé *Vol stratosphérique et cabine étanche* et celui de M. Bréguet sur le *Gyroplane.*

L'aéronautique fait appel à tant de techniques diverses et les contraint à de si rapides progrès que chacun pourra trouver profit à consulter cet ouvrage d'une belle tenue scientifique. Ph. TONGAS.

***

Main (W.) et **Chaplet** (A.). — **Toutes les matières plastiques artificielles.** — 1 *vol. in-8° de 234 pages, avec 64 figures. Desforges, éditeur, Paris* 1936.

Sous le nom de matières plastiques, on désigne des produits pouvant être moulés, soit au moment de leur préparation, soit après fabrication, leur état stable correspondant à une certaine dureté. Dans leur Ouvrage, les auteurs divisent ces matières plastiques, dont l'importance industrielle s'accroît chaque jour, en deux groupes principaux : 1° Les matières plastiques hétérogènes, composées de particules plus ou moins ténues réunies par une petite proportion d'agglomérant, au nombre desquelles figurent le papier mâché et le carton-pierre, la fibre, les bois artificiels et les agglomérés de liège; 2° les plastiques homogènes formés d'une masse à laquelle on incorpore le plus souvent une certaine quantité de particules, comprenant : le celluloïd et les autres plastiques aux nitro-celluloses, les plastiques à base d'acéto-celluloses et d'éthers cellulosiques divers, la bakélite et autres plastiques à base de phénol et de formol, les plastiques à base d'urée et de formol, les plastiques aux résines synthétiques diverses, l'ébonite et autres plastiques à base de caoutchouc, la galalithe et autres plastiques à la caséine, les plastiques à base de matières azotées diverses, d'hydrocarbones, d'hydrocarbures, de matières grasses ou résineuses.

Sur tous ces produits, les auteurs, après un bref historique rappelant les réactions utilisées, indiquent les principaux modes de fabrication et les applications. Deux chapitres terminant l'ouvrage sont concrés, l'un à l'appareillage, l'autre à la préparation et à la finition des produits fabriqués avec les matières plastiques.

L'ouvrage rassemble, sous une forme claire, un grand nombre de données souvent difficiles à retrouver dans les brevets et les publications originales, et il rendra de précieux services aux nombreux techniciens utilisant les matières plastiques. A. B.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 3 Novembre 1937 (suite).

3° SCIENCES NATURELLES. — M. **René Souèges** : *Embryogénie des Convolvulacées. Développement de l'embryon chez le* Convolvulus arvensis *L.* Il n'est pas possible de déterminer exactement chez le liseron les règles selon lesquelles s'édifie l'embryon. A partir du proembryon bicellulaire, comportant deux cellules superposées, les parois de segmentation se succèdent sans ordre défini et prennent les directions les plus variables. Aucune forme régulière n'apparaît permettant de se faire une idée de la marche de la segmentation et d'émettre des hypothèses sur les destinées des blastomères. On peut penser que ces types irréguliers ne sont pas déterminés par des causes accidentelles, mais, étant donné le caractère spécifique qu'ils revêtent, qu'ils sont dus plutôt à des hybridations antérieures entre espèces élémentaires assez éloignées les unes des autres. — M. **Marcel Gompel** : *Recherches sur la consommation d'oxygène de quelques animaux aquatiques littoraux.* L'auteur a étudié la respiration chez des animaux marins appartenant à des groupes très divers : Coelentérés, Echinodermes, Vers, Mollusques, Crustacés, Poissons. Ces animaux ont une consommation d'oxygène très variable suivent les heures de la journée, et ces variations suivant un rythme sensiblement parallèle à celui des marées, avec maxima aux environs de la haute mer et minima aux environs de la basse mer, rythme qui se conserve d'ailleurs fort longtemps en aquarium. — M. **Paul Wintrebert** : *Morphogenèse et induction épigénétique.* — MM. **Auguste** et **René Sartory** et **Jacques Meyer** : *L'infection des cultures en mycothèque par le* Rhizoglyphus echinopus *Fum. et Rob. parasite de la pomme de terre.* A plusieurs reprises et malgré les meilleures conditions d'asepsie, les auteurs ont observé que leurs cultures sur milieu de pommes de terre étaient parasitées. Cette infection est due à un petit Acarien, *Rhizoglyphus echinopus*, lui-même parasité par un Champignon *Acrostalagmus.* L'Acarien, capable de traverser les bouchons de coton constitue un véritable porteur de germes et il infecte les milieux de pomme de terre au moyen des spores du champignon. C'est un véritable danger pour les mycothèques ; d'autre part il cause certainement, par son action propre et comme agent d'infection, des dégâts appréciables dans les réserves de pomme de terre. — MM. **Georges Mouriquand** et **Henry Tête** : *Carence alimentaire chronique (avitaminose C partielle). Processus réversibles et processus irréversibles* Une carence partielle en vitamine C est capable de provoquer deux types de processus, l'un subaigu réversible, grâce à l'action de l'acide ascorbique et même en l'absence de cette action (autoguérison), l'autre irréversible ne cédant pas aux doses fortes et prolongées d'acide ascorbique. Le rôle de l'avitaminose C partielle dans l'installation du processus réversible peut être facilement précisé en raison de l'action curative rapide de la vitamine C. Mais l'origine des processus osseux ou périosseux irréversibles peut être impossible à démontrer en raison de leur résistance complète à l'action de la vitamine C.

Séance du 8 Novembre 1937.

1° SCIENCES MATHÉMATIQUES. — M. **S. Bernstein** : *Sur la meilleure approximation des fonctions non régulières.* — M. **K. Yano** : *Sur les équations des géodésiques dans une variété à connexion projective.* — M. **R. Salem** : *Approximations diophantiennes et séries trigonométriques.* — M. **Alf. Liénard** : *Généralisation d'un théorème de Privalof.* — M. **F. Aimond** : *Sur l'équilibre des surfaces convexes.* — M. **R. Swyngedauw** : *Sur le glissement d'une transmission à poulies inégales.* Pour un même effort transmis avec la même vitesse linéaire et la même traction de courroie sur les axes, le glissement est plus grand quand la petite poulie est menante que quand elle est menée et d'autant plus que les coefficients de renforcement sont plus grands. — M. **Em. Sevin** : *Sur le jeu des sources de l'énergie stellaire.*

2° SCIENCES PHYSIQUES. — M. **J.-L. Destouches** : *L'unité de la Physique théorique.* L'auteur démontre qu'il existe toujours une théorie unifiante de deux théories physiques qui est au moins aussi adéquate que les deux théories données. — MM. **L. Bull** et **P. Girard** : *Influence des champs électriques et magnétiques sur l'étincelle électrique dans l'air à la pression atmosphérique.* L'effet produit sur l'étincelle par un champ électrique de 1 000 volts /cm² paraît constant : l'étincelle est toujours courbée en arc dont la convexité est dirigée vers l'anode. En général les étincelles paraissent ne subir aucun effet appréciable dans le champ magnétique. — MM. **H. Forestier** et **R. Lille** : *Influence des transformations magnétiques sur la vitesse de formation des ferrites.* Il y a une augmentation de la vitesse de réaction entre Fe^2O^3 et les oxydes métalliques MO au voisinage du point de Curie de Fe^2O^3. — M. **G. Déchêne** : *Modifications de la phosphorescence d'un sulfure de zinc semi-conducteur sous l'influence d'un courant électrique.* — Mme **M. Freymann** : *Comparaison des spectres d'absorption dans le proche infrarouge des amines à l'état de vapeur et à l'état liquide.* Le passage de l'état liquide à l'état de vapeur se traduit par un déplacement des diverses composantes (NH) vers les fréquences élevées ; ils sont de même sens que ceux résultant de la dilution des amines, mais leur sont supérieurs. — M. **H. Hulubei** : *Nouvelles recherches sur l'élément* 87 (Ml). L'existence de la raie 856, libre de toute coïncidence, constitue l'une des meilleures preuves de la probabilité d'existence d'un certain isotope 87 non fugitif. — M. **W. Heller** et Mlle **G. Quimfe** : *La variation isotherme et réversible de l'absorption dans les sols thixotropes.* Les auteurs apportent quelques résultats expérimentaux favorables à l'hypothèse que la formation des géloïdes est à la base

de la solidification thixotrope des sols. — MM. **R. Freymann** et **J. Guéron** : *Spectres d'absorption, dans le proche infrarouge, des systèmes constitués par le gaz chlorhydrique et un solvant organique oxygéné.* — M. **A. Boutaric** et Mlle **S. Thévenet** : *Variations en fonction du temps et sous l'influence des électrolytes de la viscosité des solutions colloïdales de sulfure d'arsenic.* Sur tous les échantillons, on observe une diminution très nette de la viscosité en fonction du temps à partir du moment où leur préparation est terminée. L'addition d'un électrolyte à cathion monovalent semble avoir pour effet de rendre instantanée une évolution qui, en l'absence de tout électrolyte, se produit au bout d'un temps très long. — Mme **Ramart-Lucas** : *Structure des corps colorés dans le visible d'après leur spectre d'absorption.* L'auteur met pour la première fois en évidence, par l'analyse spectrale, l'existence d'une forme incolore, lactonique, de la fluorescéine. Les règles établies pour les relations entre la structure des corps organiques et leur spectre ultraviolet sont valables pour leur spectre visible. — M. **A. Willemart** : *Recherches sur les oxydes anthracéniques dissociables : influence des groupes aliphatiques en méso.* Dans une molécule anthracénique, des substituants aliphatiques en méso n'empêchent pas la photo-oxydabilité, mais par contre la dissociabilité des photo-oxydes obtenus ne se manifeste plus de la façon habituelle.

Sciences naturelles. — M. **Pierre Lesage** : *Echanges de graines de* Lepidium sativum *entre milieux à températures différentes.* Les graines de plantes ayant vécu pendant quelques générations, *m*, à Alger, semées ensuite à Rennes, y produisent des plantes précoces par rapport à celles qui ont toujours vécu à Rennes ; la précocité s'accentue quand *m* augmente, il y aurait progression. De plus les graines de ces plantes précoces semées encore à Rennes pendant plusieurs générations produisent successivement des plantes encore précoces au moins jusqu'à la 8e génération. — D'autres expériences portent sur des cultures successives faites à la même station, Rennes, avec des semis en mars dans un milieu moins chaud, B, et en mai dans un milieu plus chaud, A. Les résultats montrent que les graines gardent le souvenir de la vie en A et le manifestent lorsqu'elles sont ultérieurement semées dans le milieu B. — M **Paul Bertrand** : *Remarques sur l'ontogénie comparée des Phanérogames vivantes et fossiles.* L'interprétation correcte de l'organisation des plantules des Phanérogames vivantes permet de reconstituer, avec une exactitude très suffisante pour nos besoins, l'organisation des plantules de toutes les Phanérogames fossiles, à la condition que l'on possède une bonne section transversale de la tige et quelques indications sur la structure de la racine. — M. **Jean Beauverie** : *La structure granulaire des chloroplastes : le stroma.* La substance fondamentale des chloroplastes ou stroma n'est pas un réseau entourant des vacuoles vertes comme on l'a longtemps cru ; c'est une masse à la surface de laquelle adhèrent les grana qui paraissent constituer une couche externe. Le stroma représente une phase très distincte dans l'état colloïdal de celle des grana. Ces derniers sont bien plus résistants et ne sont pas affectés par l'oléate de sodium et par l'eau distillée comme l'est le stroma. — Mme **Lise Emerique** : *Le rachitisme expérimental chez le cobaye.* Il est impossible de produire chez le cobaye des lésion rachitiques vraies comparables à celles que l'on obtient chez le rat. Ces lésions ne se produisent cependant qu'à condition d'opérer sur des animaux assez jeunes et de leur assurer une croissance normale par un régime approprié. Il est probable que la présence dans le régime d'une source abondante de vitamine A a permis de faire apparaître ces lésions. — MM. **André Lwoff** et **Hisatake Dusi** : *Le thiazol, facteur de croissance pour* Polytoma ocellatum (*Chlamydomonadiné*). *Importance des constituants de l'aneurine pour les Flagellés Leucophytes.* La pyrimidine et le thiazol jouent un rôle fondamental pour certains leucophytes appartenant aux familles des Chlamydomonadines, Polyblépharidées et Cryptomonadines. Des expériences faites sur des Euglènes ont montré qu'un Chlorophyte, cultivé à l'obscurité, privé expérimentalement de chlorophylle et incapable de photosynthèse, montre un besoin en facteur de croissance comparable à celui de certains Leucophytes naturels. Cette culture d'Euglènes, faite dans de telles conditions, est bien impossible à réaliser en l'absence d'aneurine.

Séance du 15 Novembre 1937.

La Section de Minéralogie présente la liste suivante de candidats à la place laissée vacante par le décès de M. H. Douvillé : 1° M. **Fr. Grandjean** : 2° MM. **L. Bertrand, P. Gaubert, P. Lemoine, E. de Margerie** et **A. Michel-Lévy.**

1° Sciences mathématiques. — M. **A. Pfluger** : *Sur la croissance et la distribution des zéros de certaines fonctions entières d'ordre positif fini.* — M. **G. Valiron** : *Sur un critère de famille normale.* — M. **J. Ellsworth** : *Etude photométrique de la variable BD. —1° 1004.* Cette étoile n'est probablement pas une variable à éclipses. Les caractères de sa variation tendent à la rapprocher des variables du type β Cephei qui appartiennent à la classe B. — M. **B. Lyot** : *Le passage de Mercure devant la couronne solaire.* Les observations permettent de conclure que Mercure ne peut avoir qu'une atmosphère peu épaisse et faiblement diffusante.

2° Sciences physiques. — M. **M. Draganu** : *Sur le passage des protons très rapides à travers la matière.* — M. **Th. Kahan** : *Phénomène d'échange quantique et isomérie nucléaire ; nouvelle méthode de détermination de celle-ci.* L'auteur montre que, si une molécule diatomique avec deux noyaux de même espèce X présente une alternance d'intensités dans son spectre de bandes, cette alternance disparaîtra en remplaçant un noyau X par son isomère X', d'où mise en évidence de l'isomérie. — M. **G. Ribaud** : *Perfectionnements à la technique de la mesure des températures des flammes.* — M. **J. Béthenod** : *Méthode pour l'essai des disjoncteurs de grande puissance pour réseaux à haute tension.* — M. **R. Esnault-Pelterie** : *Sur le coefficient de self-inductance d'un solénoïde.* — Mme **I.** et M. **C. Mihul** : *Réflexion dans l'atmosphère des ondes de radio-diffusion.* Explication du fait que ces ondes sont mieux réfléchies par l'ionosphère pendant la nuit que pendant la journée. — M. **M. Parodi** : *Sur la transmission de quelques oxydes*

dans l'infrarouge lointain. Expériences sur des oxydes des types XO, XO^2, X^2O^3. — MM. **A. Poirot** et **M. Auclair** : *Sur les rayons anodiques des métaux lourds et en particulier du plomb.* Les auteurs ont réalisé des émissions anodiques de plomb en partant du bromure pur et en maintenant l'anode à un potentiel de 40 à 45 kilovolts. — M. **A. Silberstein** : *Sur quelques complexes bromocupriques.* L'auteur a remplacé dans le sel double $[Cu Br^4. 2 H^2O].(NH^4)^2$ les 2 mol. d'eau par 2 mol. d'une base telle que l'ammoniaque, la pyridine, l'aniline, l'o-toluidine et étudié aux rayons X les complexes obtenus. — M. **J. Bénard** : *Sur le paramètre du protoxyde de fer pur.* Les recherches de l'auteur aboutissent à la valeur $a = 4{,}2820$ Å. — MM. **C.-F. Goodeve** et **F.-D. Richardson** : *Sur l'existence de l'anhydride chloreux.* Les auteurs ont essayé en vain de reproduire ce corps par la méthode de Kantzer ; ils estiment que ce dernier a pris ClO^2 pour Cl^2O^3. — MM. **Al. Travers** et **R. Diebold** : *Sur le mécanisme de décomposition de la cémentite pure par les acides.* Cette décomposition donne une grande quantité de carbone libre et un mélange d'hydrocarbures oléfiniques, où le propylène est prépondérant. La formule de la cémentite n'est donc certainement pas Fe^3C, mais un polymère $(Fe^3C)^n$. — M. **P. Cordier** : *Condensation de l'acétone avec l'acide phénylpyruvique.* Cette condensation fournit un acide-alcool cétonique facilement déshydraté en acide cétonique éthylénique. — M. **M. Meyer** : *Synthèse d'un dérivé de l'oxy-hydroquinone.* La condensation de l'éther éthoxymalonique sodé avec l'oxyde de mésityle conduit à l'éther éthoxydiméthylrésorcilique. — MM. **R. Hazard, J. Comandon** et **P. de Fonbrune** : *Cristallisation du silicotungstate d'ecgonine* (enregistrement cinématographique). Le silicotungstate d'ecgonine, d'aspect amorphe au moment de sa formation, subit ensuite en quelques minutes une transformation en produit cristallisé que les auteurs ont suivie au microscope et au cinématographe.

3° Sciences naturelles. — M. **Alexis Lambert** : *Découverte du Rhétien à* Avicula contorta *Portl. dans la chaîne du Djurdjura.* — MM. **Jean Sagatzky** et **Rostislav Goloubinow** : *Sur l'origine de l'or dans les confins guinéo-soudanais et dans l'ancienne Haute-Volta.* Dans l'ancienne Haute-Volta et les confins guinéo-soudanais, l'or semble être en relation avec plusieurs venues éruptives, et de composition différente, parmi lesquelles les gabbros et roches vertes anciennes du Birrimien supérieur d'une part, et certaines dolérites récentes d'autre part, tiennent une place prépondérante. La relation métallogénique de l'or avec les granites y est plutôt exceptionnelle et ne s'observe que dans certaines provinces et de rares gisements isolés en Haute Volta. — M. **Emile Miège** : *Sur la composition chimique des* Triticum, *des* Ægilops *et de leurs hybrides.* Les genres *Triticum*, *Haynaldia* et *Ægilops*, bien que très voisins du point de vue botanique, sont nettement séparés par la composition chimique de leurs grains entiers décortiqués ou de leurs farines. Les différences de composition assez faibles entre les espèces spontanées deviennent importantes chez les blés cultivés. La composition moyenne est assez inégale dans un même genre suivant les espèces et les variétés considérées, et suivant leur origine géographique. L'étude des hybrides met en évidence le comportement récessif des caractères : faible teneur en matières minérales et en azote ; puis l'influence dominante du géniteur *Ægilops*. Ces résultats confirment la tendance nette de ces hybrides vers le type sauvage et ancestral. — M. **Marc Simonet** : *Nouveaux hybrides pentaploïdes chez les Iris des jardins* (I. germanica hort.). Etude de croisement *Iris magnifica*, variété pentaploïde ($n = 60$) avec la variété *I. Docteur Chobaut*, hyperpentaploïde ($2n = 63$). Le croisement *I. germanica* ♀ × *I. Docteur Chobaut* ♂ a été stérile. Par contre, dans le croisement inverse, 2 fruits contenant de bonnes graines furent obtenus sur les 15 fleurs fécondées. Les plantes issus de ces semis forment une série aneuploïde ; ce fait résulte de la méiose irrégulière des parents, la garniture chromosomique des pentaploïdes n'étant pas équilibrée. Ces hybrides sont de nouveaux pentaploïdes, hypopentaploïdes avec $2n =$ 58 et 59 et hyperpentaploïdes avec $2n = 63$. — M. **Paul Chabanaud** : *Sur un nouveau Téléostéen de la famille des Soléidés* Pseudaustroglossus annectens. Le type décrit présente une remarquable juxtaposition de caractères dont les uns appartiennent au genre *Synaptura* et les autres au genre *Austroglossus* ; si bien qu'on est amené à le considérer comme pouvant être un hybride de *Synaptura lusitanica* × *Austroglossus microlepsis*. S'il s'agit réellement d'un hybride, celui-ci serait du type en mosaïque avec prédominance des caractères de l'un des géniteurs (*Austroglossus*). Certaines particularités (formes de la nageoire dorsale, nombre des vertèbres) pourraient dans ce cas être considérées comme le rappel d'une morphologie ancestrale, abolie chez les supposés géniteurs immédiats. En tant qu'hybride, *Pseudostroglossus annectens* serait le premier qui ait été signalé parmi les *Soleiformes*. — M. **Roger Netter** et Mlle **Simone Roche** : *L'action de l'acide chlorhydrique sur l'insuline.* L'addition à une solution aqueuse d'insuline cristallisée, d'acide chlorhydrique, provoque un précipité. La substance ainsi précipitée possède toutes les propriétés physiologiques de l'insuline, mais elle ne donne plus de précipité par chauffage en solution faiblement acide (*heat precipitate*). — M. **Marc de Larambergue** : *Etude génétique de* l'aphallie *chez* Bulinus (Isidora) contortus *Mich.* On appelle *aphallie* l'absence d'organe copulateur. A partir d'une souche marocaine de Buline l'auteur a pu isoler 2 lignées, une lignée α caractérisée par la prédominance du type normal A (95 p. 100), une lignée β caractérisée par la prédominance du type aphallique B (95 p. 100). Il a observé d'autre part, 2 races, l'une égyptienne, l'autre sénégalaise qui semblent représenter à l'état de ségrégation naturelle les races α et β mélangées au Maroc. — Les croisements entre les 2 lignées donnent F_1 quel que soit le sens du croisement un certain nombre de jeunes de type paternel. Les résultats de la F_2 montrent que dans la première génération hybride les jeunes de type paternel ne sont pas les seuls provenant de la fécondation croisée et un certain nombre d'hybrides réalisent le phénotype maternel. En F_2 les A et les B apparaissent avec une fréquence équivalente ; l'étude de la F_3 montre qu'il s'y est produit une ségrégation des génotypes α et β.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Ed., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 12-37

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XLVIII DE LA REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

(DU 15 JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 1937)

I. — CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

Anatomie.

Biologie générale.

Botanique et Agronomie.

Chimie

Chimie biologique.

Distinctions scientifiques.

Mécanique.

Météorologie et Physique du Globe.

Nécrologie.

Philosophie scientifique.

Physiologie.

Physique.

Sciences diverses.

II. — ARTICLES ORIGINAUX

Anatomie.

Biologie générale.

Botanique et Agronomie.

III. — BIBLIOGRAPHIE

1° SCIENCES MATHEMATIQUES

IV. — ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

Académie des Sciences de Paris.

Société royale de Londres

Académie des Sciences de Vienne.

Principales communications des

Société de Biologie.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XLVIII DE LA REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES[1]

1. Les chiffres en **caractères gras** reportent aux articles originaux.

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS[1]

1. Les chiffres en **caractères gras** reportent aux articles originaux.

Revue générale
des Sciences
pures et appliquées

TOME QUARANTE-NEUVIÈME

Revue générale des Sciences pures et appliquées

PARAISSANT LE 15 ET LE 30 DE CHAQUE MOIS

Fondateur : Louis OLIVIER (1890-1910).

Directeurs : J.-P. LANGLOIS (1910-1923). — Louis MANGIN (1924-1937).

Directeur : R. ANTHONY, Professeur au Muséum national d'Histoire Naturelle.

TOME QUARANTE-NEUVIÈME

1938

AVEC NOMBREUSES FIGURES ORIGINALES DANS LE TEXTE

PARIS

G. DOIN et Cie, Editeurs

8, place de l'Odéon, 8

—

1938